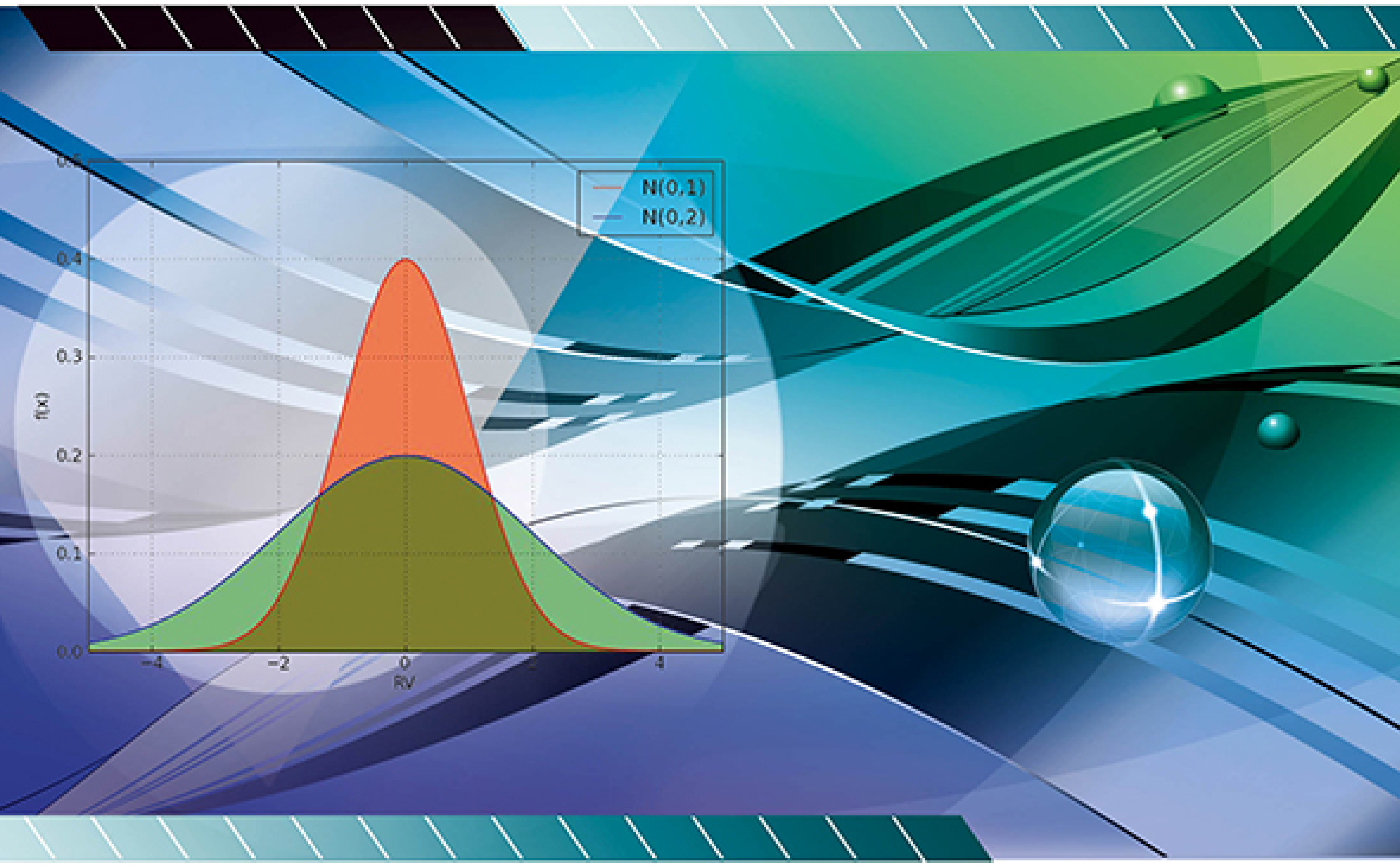
“新工科建设”教学探索成果·“十三五”规划教材

概率论与数理统计
同步练习与提高

• 主　编　王聚丰　涂黎晖

• 副主编　翁云杰　余琛妍　李莎莎　孙海娜　• 主　审　苏德矿



中国工信出版集团　電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

内 容 简 介

本书是与《概率论与数理统计》（ 张继昌编著，浙江大学出版社，2006）配套的同步练习与提高，内容包括概率论的基本概念、随机变量及其分布、多维随机变量、随机变量的数字特征、极限定理、数理统计基础、参数估计、假设检验。

本书按章节编排了与教材内容相对应的基础练习题，并在题目之后留了相应的解题空间，以便读者可以随时书写，也利于教师的批阅，使学生更好地掌握每个章节的内容和相应的重点、难点；本书还包含每个章节的提高综合练习题，部分学有余力的学生可以进一步尝试，开阔解题思路，提高自身解题能力，达到分层次教学的目的。同时，本书收录了概率论与数理统计课程的期中和期末考试样卷，旨在让同学们能够了解试卷的类型和知识分布的比重，以便能在掌握好知识的同时取得更理想的成绩。

图书在版编目(CIP)数据

概率论与数理统计同步练习与提高 / 王聚丰，涂黎晖主编. —北京：电子工业出版社，2018.3

ISBN 978-7-121-31969-3

Ⅰ. ①概… Ⅱ. ①王… ②涂… Ⅲ. ①概率论—高等学校—教学参考资料②数理统计—高等学校—教学参考资料 Ⅳ. ①O21

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 139790 号

策划编辑：章海涛
责任编辑：章海涛　　　　　文字编辑：谭海平　孟　宇
印　　刷：
装　　订：
出版发行：电子工业出版社
　　　　　北京市海淀区万寿路 173 信箱　邮编　100036
开　　本：787×1092　1/16　　　印张：14.75　　字数：200 千字
版　　次：2018 年 3 月第 1 版
印　　次：2018 年 3 月第 1 次印刷
定　　价：30.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：192910558（QQ 群）。

前　言

概率论与数理统计是高等学校工科类专业、经管类专业一门重要的数学基础课。能否用数学的思维、方法去思考、推理以及定量分析一些自然现象和经济现象，是衡量民族科学文化素质的重要标志，提高数学素养在培养高素质人才中有着不可替代的作用。

本书是与浙江大学出版社出版的《概率论与数理统计》（张继昌 编著）相配套的学习辅导用书，主要面向使用该教材的学生，也可供使用该教材的教师作为参考。本书分成三大部分：第一部分为基础题，根据《概率论与数理统计》的章节顺序和教学进度，选出适量的习题并留有解题空间可作为作业供学生练习，同时也为老师批阅和学生复习提供了方便；第二部分为提高题，在原有的习题难度基础上，结合教材内容和考研大纲筛选出具有一定综合性的习题，并给出了详细的解题思路和解答过程，还为部分习题提供了多种解法，该部分可作为学有余力的学生提高数学解题能力的参考用书；第三部分为期中期末样卷，可供学生复习备考之用。

本书的编写自始至终得到浙江大学宁波理工学院领导的支持和关怀，数学组全体老师对各章节习题进行了筛选、演算和校正，并提出了很多宝贵的意见，编者在此一并向他们表示衷心的感谢。

浙江大学出版社出版的《概率论与数理统计》（张继昌 编著）在浙江大学宁波理工学院和其他一些院校使用已经 10 多年，编写与该教材配套的用书是编者多年的心愿，现将长期教学实践积累的点滴写出来，为数学课程的学习带来更多的方便。由于编者对编写此类书缺乏经验，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

本书为任课教师提供了配套的教学资源（包含电子教案），可**登录华信教育资源网站**（http://www.hxedu.com.cn），注册之后进行免费**下载**。

编者
2018 年 2 月
浙江大学宁波理工学院

目　　录

第一部分　概率论与数理统计同步练习

第一部分

概率论与数理统计同步练习

第 1 章　概率论的基本概念

§1.1　随机试验及随机事件

1．写出下列随机试验的样本空间：

（1）将一枚硬币连丢 3 次，观察正面 H，反面 T 出现的情形；

（2）将一枚硬币连丢 3 次，观察出现正面的次数；

（3）袋中装有编号为 1、2 和 3 的三个球，随机地取两个，考察这两个球的编号；

（4）袋中装有编号为 1、2 和 3 的三个球，依次随机地取两次，每次取一个，不放回，考察这两个球的编号；

（5）丢甲、乙两颗骰子，观察出现的点数之和；

（6）丢甲、乙两颗骰子，观察它们出现的点数。

2．写出下列随机试验中所指的随机事件。

（1）丢一颗骰子。

A：出现奇数点；B：点数大于 2。

（2）一枚硬币连丢 2 次。

A：第一次出现正面；B：两次出现同一面；C：至少有一次出现正面。

（3）从 1、2、3、4 四个数中随机地取一个，放回，再随机地取一个。

A：其中一个数是另一个数的两倍；B：两数的奇偶性相同。

（4）10 个零件，其中有两个次品，随机地取 5 个。

A：正品个数多于次品个数；B：正品个数不多于次品个数。

姓名：__________ 学号：__________ 所在院系：__________ 所在班级：__________

§1.2 随机事件的关系和运算

1．设 A, B, C 为三个事件，用 A, B, C 的运算关系表示下列各事件：

（1）A, B, C 都不发生； （2）A 与 B 都发生，而 C 不发生；

（3）A 与 B 都不发生，而 C 发生； （4）A, B, C 中最多两个发生；

（5）A, B, C 中至少两个发生； （6）A, B, C 中不多于一个发生。

2．设 $S = \{x: 0 \leqslant x \leqslant 5\}$，$A = \{x: 1 < x \leqslant 3\}$，$B = \{x: 2 \leqslant x < 4\}$，具体写出下列事件。

（1）$A \cup B$，（2）AB，（3）$\overline{A}B = 0$，（4）$\overline{A} \cup B$，（5）$\overline{\overline{A}B}$。

3．已知当 A 发生或 B 发生时，C 一定发生，则不正确的是（　　）。

（A）$C \supset A$ （B）$C \supset AB$ （C）$C \supset A \cup B$ （D）$C \subset A \cup B$

姓名：___________ 学号：___________ 所在院系：___________ 所在班级：___________

§1.3 概率的定义和性质

1．已知 $P(A\cup B)=0.8$，$P(A)=0.5$，$P(B)=0.6$，则：

（1）$P(AB)=$______；（2）$P(\overline{A}\overline{B})=$ ______；（3）$P(\overline{A}\cup\overline{B})=$_______。

2．已知 $P(A)=0.7$，$P(AB)=0.3$，则 $P(A\overline{B})=$_______。

3．已知 $A\subset B$，$P(A)=0.3$，$P(B)=0.5$，则：（1）$P(\overline{A})=$_____；（2）$P(\overline{A}\cup B)=$_______；（3）$P(AB)=$ _____；（4）$P(\overline{A}B)=$ ____，（5）$P(A-B)=$ _____。

4．设 $P(AB)=0$，则一定正确的是（　　）。

（A）A，B 互不相容（B）$\overline{A}$，$\overline{B}$ 互不相容（C）$\overline{A}$，$\overline{B}$ 相容（D）$P(A-B)=P(A)$

5．若 $A\supset C$，$B\supset C$，$P(A)=0.7$，$P(A-C)=0.4$，$P(AB)=0.5$，求 $P(AB-C)$。

6．已知 $P(A)=0.6$，$P(B)=0.7$，求 $P(AB)$的最大值和最小值。

7．已知 $P(A)=P(B)=P(C)=0.4$，A 与 B 互不相容，$P(AC)=0.1$，$P(BC)=0.2$，求 A、B、C 全不发生的概率。

8．已知 $P(AB)=P(\overline{A}\overline{B})$，$P(A)=r$，求 $P(B)$。

9．已知 $P(A) = 0.8$，$P(A-B) = 0.7$，求 $P(\overline{A} \cup \overline{B})$。

§1.4　等可能概率问题（古典概率）

1．某班有 30 个同学，其中 8 个女同学，随机地选 10 个学生，求：（1）正好有两个女同学的概率；（2）最多有两个女同学的概率；（3）至少有两个女同学的概率。

2．将 3 个不同的球随机地投入到 4 个盒子中，求有 3 个盒子各有一球的概率。

3．一副扑克牌（52 张）随机地等分给 4 个人，求 4 张 A 都在指定的一人手中的概率。

4．在房间里有 10 个人，分别有 1 到 10 的编号，从中随机地取选 3 个人，求：（1）最小号码为 5 的概率；（2）最大号码为 5 的概率。

5．从 1、2、3、4、5、6、7、8、9 九个数中随机地取 3 个数，则至少有一个奇数的概率是（　　）。

（A）$C_5^1C_4^2/C_9^3$　　（B）$(C_4^3+C_5^1C_4^2)/C_9^3$

（C）$C_5^1C_8^2/C_9^3$　　（D）$1-C_4^3/C_9^3$

6．在 10 个人中至少有两个人生日相同的概率是（　　）。（设一年为 365 天）

（A）$P_{365}^{10}/365^{10}$　　（B）$1-P_{365}^{10}/365^{10}$

（C）$C_{10}^2C_{365}^1P_{364}^8/365^{10}$　　（D）$C_{10}^1C_9^1C_{365}^1P_{364}^8/365^{10}$

7．从 1 到 2002 中随机地取一个整数，求：（1）能被 6 和 8 整除的概率；（2）能被 6 或 8 整除的概率。

8．从 1，2，3，…，$2n$ 中随机地取两个数，求和为偶数的概率。

9．两个红球，两个白球，随机地放入两个盒中，求盒中球同色的概率。

10．在区间(0，1)上随机地取两个数，求它们的乘积大于 $\frac{1}{4}$ 的概率。

§1.5 条件概率与乘法公式

1．盒内有 10 个签，其中两个是“中”，从盒内随机地取一个签，不放回，再随机地取一个签，A 表示第一次取到“中”，B 表示第二次取到“中”，则：

$P(B|A)$=______；$P(B|\overline{A})$= _______；$P(\overline{B}|A)$=______；$P(\overline{B}|\overline{A})$=______。

2．设事件 A，B，C 满足 $P(A\cup B|C)= P(A|C)+ P(B|C)$，则正确的是（　　）。

（A）$P(AB)= 0$　　（B）$P(AB|C)= 0$

（C）$P(AB|\overline{C})= 0$　　（D）以上都不对

3．丢甲、乙两颗均匀的骰子，已知点数之和为 7，求其中一颗点数为 1 的概率。

4．从 1～100 这 100 个数中随机地取一个数，已知取到的数不大于 50，求这个数是 2 或 3 的倍数的概率。

5．盒内有 10 个签，其中两个是“中”，从盒内随机地取一个签，不放回，再随机地取一个签，求：（1）两次都是“中”的概率；（2）两次都不是“中”的概率；（3）一次是“中”一次不是“中”的概率。

6．据统计，某市发行 A、B、C 三种报纸，订阅情况为 $P(C)=0.6$，$P(B|C)=0.5$，$P(A|BC)=0.4$，求订阅 B 报和 C 报但不订阅 A 报的概率。

7．已知 $P(A) = 1/4$，$P(B \mid A) = 1/3$，$P(A \mid B) = 1/2$，求 $P(A \cup B)$。

8．已知 $P(A) = P(B) = 1/3$，$P(A \mid B) =1/6$，求 $P(A \mid \overline{B})$。

9．已知事件 A 与 B 互不相容，$P(A) = 0.3$，$P(B) = 0.5$，求：$P(A \mid \overline{B})$。

10．已知 $P(\overline{A})=0.3$，$P(B)=0.4$，$P(A\overline{B})=0.5$，求 $P(B\mid A\cup\overline{B})$。

§1.6 全概率公式

1．有 10 个签，其中两个是“中”，第一人随机地抽一个签，不放回，第二人再随机地抽一个签，说明两人抽“中”签的概率相同。

2．盒中有 4 个红球 6 个白球，从中随机地取一个球，观察颜色，放回，再加入两个同色球，然后再从中随机地取一个球，求取到红球的概率。

3．一批零件，合格品占 92%，随机地取一件进行检验，合格品误检为不合格品的概率是 0.05，而不合格品误检为合格品的概率是 0.1，求检验结果为合格品的概率。

4．某公司从 4 家工厂购进同一种产品，数量之比是 9∶3∶2∶1，已知 4 家工厂次品率之比是 1∶2∶3∶1，随机地取一件产品，求该产品是次品的概率。

5．编号为 1、2、3 的盒子，分别装有 3 个红球两个白球，两个红球 3 个白球，一个红球 4 个白球。丢一颗均匀的骰子，若出现奇数点，则在 1 号盒中随机地取一个球；若出现点数 2，则在 2 号盒中随机地取一个球，否则在 3 号盒中随机地取一个球，求取到一个红球的概率。

6．商品整箱出售，每箱 10 个，设箱中有零个，一个，两个次品的概率分别为 0.8，0.1，0.1，一位顾客随机地取一箱，商家允许开箱随机地取两个检查，若未发现次品，顾客就买下，求顾客买下产品的概率。

§1.7 贝叶斯公式

1．将两条信息分别编码为 A 和 B 传递出去，接收站收到时，A 被误收做 B 的概率为 0.02，B 被误收作 A 的概率为 0.01，信息 A 与信息 B 传递的频繁程度为 2:1。若接收站收到的信息是 A，求原发信息为 A 的概率是多少？

2．已知男人中有 5%是色盲，女人中有 0.25%是色盲，现从男女人数相等的人群中随机地选一个人，恰好是色盲，求此人是男性的概率。

3．A 地下雨的概率为 0.3，若 A 地下雨，则 B 地下雨的概率为 0.5；若 A 地不下雨，则 B 地下雨的概率为 0.4，求当 B 地下雨时，A 地也下雨的概率。

4．有一批零件，80%是合格品，一只合格品使用寿命超过一年的概率是 0.9，而不合格品使用寿命超过一年的概率只有 0.4，现有一只零件使用寿命不到一年，求该零件是不合格品的概率。

5．甲小组有 10 人（其中女生两人），乙小组有 9 人（其中女生 4 人），随机选一组，从中先后不放回地随机选两人，（1）求先选到的一位是女生的概率；（2）求选到的一位是女生的概率；（3）已知后选到的一位是女生，求先选到的一位是女生的概率。

姓名：____________　　学号：____________　　所在院系：____________　　所在班级：____________

§1.8　独立性

1．设 $P(A)=0.5$，$P(B)=0.4$，若 A 与 B 互不相容，则 $P(A\cup B)=$____；若 A 与 B 相互独立，则 $P(A\cup B)=$____；若 $P(B\,|\,A)=0.6$，则 $P(A\cup B)=$____。

2．生产某一零件需经过两道独立的工序，第一道工序的次品率为 P_1，第二道工序的次品率为 P_2，则生产这种零件的次品率是（　　）。

（A）P_1+P_2　　　　（B）$P_1 \cdot P_2$

（C）$(1-P_1)(1-P_2)$　　　　（D）$P_1+P_2-P_1P_2$

3．电路如图 1.1 所示，其中 A，B，C，D 为开关，设各开关闭合与否相互独立，且每一开关闭合的概率为 P，求 L 与 R 为通路（用 T 表示）的概率。

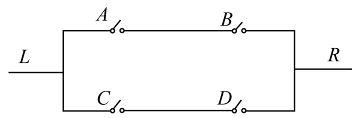


图 1.1

4. 甲、乙、丙三人向同一目标各射击一次，命中率分别为 0.4，0.5 和 0.6，是否命中，相互独立，求下列概率：

（1）恰好命中一次；（2）至少命中一次。

5．甲、乙两人向同一目标各射击一次，命中率分别为 0.4 和 0.5，是否命中，相互独立，已知命中目标，求甲命中目标的概率。

6．已知 $P(A)>0$，$P(B)>0$，$P(A\mid B)+P(\overline{A}\mid\overline{B})=1$，则 A 与 B 是否独立？

7．已知 $P(A)=P(B)=P(C)=0.3$，A 与 B 相互独立，A 与 C 互不相容，$P(B\mid C)=0.5$，求 A、B、C 全不发生的概率。

8．已知 $P(\overline{A \cup B})=\{1-P(A)\}\{1-P(B)\}$，则一定正确的是（　　）。

（A）A 与 B 互不相容　　（B）$\overline{A}$ 与 $\overline{B}$ 互不相容

（C）$A \supset B$　　（D）A 与 B 互为独立

9．已知 $P(A)+P(B)>1$，则一定正确的是（　　）。

（A）A 与 B 不独立　　（B）A 与 B 独立

（C）A 与 B 互不相容　　（D）A 与 B 相容

第 2 章　随机变量及其分布

§2.1　离散型随机变量

1．试写出下列离散型随机变量的分布律。

（1）一盒中有编号为 1、2、3、4、5 的五个球，从中随机地取 3 个，用 X 表示取出的 3 个球中的最大号码。

（2）某射手有 5 发子弹，每次命中率是 0.4，一次接一次地射击，直到命中或子弹用尽为止，用 X 表示射击的次数。

（3）一颗均匀的骰子，一次接一次地丢，直到出现一次正面为止，用 X 表示丢的次数。若是直到出现二次正面为止呢？

2．设随机变量 X 的分布律为

X	0	1
P_i	$9c^2-c$	$3-8c$

，求定常数 c。

3．离散型随机变量 X 的分布律为 $P(X=k)=\dfrac{k}{15}$，$k=1$，2，3，4，5，试求：

（1）$P(X=1\cup X=2)$；（2）$P(0.5\leqslant X<3.5)$；（3）$P(1\leqslant X<2)$；（4）$P(X\leqslant 0)$；（5）$P(X\leqslant 2)$；（6）$P(X\leqslant 6)$。

4．3 个不同的球，随机放入编号为 1，2，3，4 的盒中，X 表示有球的盒的最小号码，求 X 的分布律。

5．随机变量 X 的分布律为

X	1	2	3	4
P_i	0.1	0.2	0.3	0.4

，已知 $X<4$ 的条件下，求 $A>1$ 概率。

6．盒中有 5 个球，其中有 X 个红球，X 的分布律为 $P(X=k)=\dfrac{k}{15}$，$k=0$，1，2，3，4，5，从盒中随机地取 3 个球，（1）求正好取到一个红球的概率；（2）若已知正好取到一个红球，求盒中有 3 个红球的概率。

§2.2　0-1 分布和泊松分布

1．每年袭击某地的台风次数 X 服从 $\lambda=5$ 的泊松分布，求：

（1）该地一年中受台风袭击的次数是 5 的概率；

（2）该地一年中受台风袭击的次数在 5 到 7 之间的概率。

2．某地“110”在 t 小时内接到报警的次数 X 服从 $\lambda=t/8$ 的泊松分布，求：

（1）该地在 8 小时内正好接到 1 次报警的概率；

（2）该地在 24 小时内至少接到 1 次报警的概率。

3．设某商店某种商品每月的销售量 X 服从 $\lambda=1$（单位）的泊松分布，未到月底，销售量已有 1 个单位，求到月底销售量能超过 2 个单位的概率。

4．设随机变量 X 的分布律为

X	2	3
P_i	0.4	0.6

，当 $X=x$ 时，$Y\sim\pi(x)$，则：（1）求 $P(X=2, Y\leqslant 2)$；（2）求 $P(Y\leqslant 2)$；（3）已知 $Y\leqslant 2$，求 $X=2$ 的概率。

§2.3　伯努利分布

1．一间办公室内有 5 台计算机，调查表明在任一时刻每台计算机被使用的概率为 0.6，计算机是否被使用相互独立，问在同一时刻：

（1）恰好有两台计算机被使用的概率是多少？

（2）至少有 3 台计算机被使用的概率是多少？

（3）最多有 4 台计算机被使用的概率是多少？

（4）至少有一台计算机被使用的概率是多少？

2．一个箱子中有 30 个白球和 6 个红球，采用有放回的抽样方式，从箱中随机地取 4 次，每次取一个球，求 4 次中有两次取到红球的概率。

3．某人向某一目标独立射击 3 次，已知至少命中一次的概率为 0.973，求正好命中一次的概率。

4．假设一台设备在一天内发生故障的概率为 0.2，若发生故障，则全天停止工作，每天中是否发生故障相互独立。在一周 5 个工作日中，若都无故障，可获利 10 万元；若有一天发生故障，仍可获利 5 万元；若有两天发生故障，则不获利；若有 3 天及 3 天以上发生故障，则亏损 2 万元。求一周内获利 Y 万元的分布律。

5．设 $X \sim \pi(3)$，对 X 进行 4 次独立观察，求最多有一次 $X \geqslant 1$ 的概率。

§2.4 随机变量的分布函数

1．设 X 服从 0-1 分布，$P(X=1)=P$，$P(X=0)=1-P=q$，写出 X 的分布函数，并画出其图形。

2．设随机变量 X 的分布函数是 $F(x)=\begin{cases} 0, & x<-1 \\ 0.5, & -1 \leqslant x<1 \\ 1, & x \geqslant 1 \end{cases}$，（1）求 $P(X\leqslant 0)$，$P(0<X\leqslant 1)$，$P(X\geqslant 1)$；（2）写出 X 的分布律。

3．盒中有 5 个球，其中两个红球，随机地取两个，用 X 表示取到红球的个数，试求 X 的分布律和分布函数。

4．设随机变量 X 的分布函数是 $F(x)=\begin{cases} A+Be^{-x}, & x>0 \\ 0, & x\leqslant 0 \end{cases}$，求：（1）常数 A 和 B；（2）$P(-1<X\leqslant 1)$。

5．设 $F_1(x)$和 $F_2(x)$是两个随机变量的分布函数，为使 $F(x)=aF_1(x)+bF_2(x)$也是分布函数，则常数 a, b 满足（　　）。

（A）$a+b=1$　　　　（B）$a>0$，$b>0$

（C）$a>0$，$b>0$，且 $a+b=1$　　　　（D）a, b 是任意实数

姓名：___________　　学号：___________　　所在院系：___________　　所在班级：___________

§2.5　连续型随机变量

1．设连续型随机变量 X 的密度函数为 $f(x)=\begin{cases} kx, & 0<x<1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$，（1）求常数 k 的值；（2）求 X 的分布函数 $F(x)$，画出 $F(x)$的图形；（3）用两种方法计算 $P(-0.5<X<0.5)$。

2．设连续型随机变量 X 的密度函数为 $f(x)=\begin{cases} x, & 0\leqslant x<1 \\ 2-x, & 1\leqslant x<2 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$，则：

（1）求 X 的分布函数 $F(x)$，画出 $F(x)$的图形；

（2）用两种方法计算 $P(0.5<X<0.5)$。

3．设连续型随机变量 X 的密度函数为 $f(x)=\begin{cases} x, & x<1 \\ \ln x, & 1\leqslant x<\mathrm{e} \\ 0, & x\geqslant \mathrm{e} \end{cases}$，则：

（1）求 X 的分布函数 $F(x)$，画出 $F(x)$的图形；

（2）用两种方法计算 $P(X>2)$。

4．某城市每天的用电量（单位：百万千瓦时）是随机变量 X，其密度函数是

$$f(x)=\begin{cases}12x(1-x)^2, & 0<x<1\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$$

如果该城市的日供电量是 80 万千瓦时，则一天供电量不能满足需要的概率是多大？若日供电量提高到 90 万千瓦时，这一概率又是多大？

5．设 X 的密度函数为 $f(x)=\begin{cases}\sin x, & a<x<b\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，则区间$(a, b)$可取为（　　）。

（A）$(0,\pi/4)$　　（B）$(0,\pi/2)$

（C）$(0,\pi)$　　（D）$(0,3\pi/2)$

§2.6　均匀分布与指数分布

1．设随机变量 X～$U(0, 1)$，试写出 X 的密度函数和分布函数。

姓名：___________ 学号：___________ 所在院系：___________ 所在班级：___________

2．设随机变量 K 在区间 $(0, 5)$ 上服从均匀分布，求关于 x 的二次方程 $4x^2+4Kx+K+2=0$ 有实根的概率。

3．在区间 $(0, 2)$ 上尽可能地取一个实数，该实数以第一位小数四舍五入取整，用 Y 表示取整后的值，求 Y 的分布律。

4．设某电子元件的寿命 X（单位：小时）服从参数为 $a=0.001$ 的指数分布。（1）求寿命小于 1000 小时的概率；（2）求寿命超过 2000 小时的概率；（3）若随机地取两个，求第一个寿命小于 1000 小时，第二个寿命超过 2000 小时的概率；（4）若随机地取两个，求一个寿命小于 1000 小时，另一个寿命超过 2000 小时的概率。

5．设某种电子元件的寿命（以小时计）X 服从参数为 $a = 0.1$ 的指数分布。（1）任取一个元件，求其寿命大于 10 小时的概率；（2）任取 3 个元件，求正好有一个元件寿命大于 10 小时的概率；（3）已知一个元件使用 10 小时后还未损坏，求能再使用 10 小时的概率。

§2.7 正态分布

1．设随机变量 $X \sim N(0, 1)$，求：（1）$P(0.02 < X < 2.33)$；（2）$P(-1.85 < X < 0.04)$；（3）$P(-2.80 < X < -1.21)$。

2．设随机变量 $X \sim N(3, 4)$，（1）求 $P(2 < X \leqslant 5)$，$P(-4 < X \leqslant 10)$，$P(|X| > 2)$，$P(X > 3)$；（2）确定 c，使得 $P(X > c) = P(X < c)$。

3．某产品的质量指标 X 服从正态分布，$\mu = 160$，若要求 $P(120 < X < 200) \geqslant 0.80$，试问 σ 最多取多大？

4．设 $X \sim N(135, 100)$，则最大的是（　　）。

（A）$P(125 < X < 135)$　　（B）$P(130 < X < 140)$

（C）$P(135 < X < 145)$　　（D）$P(140 < X < 150)$

5．设 $X \sim N(2, \sigma^2)$，已知 $P(2 < X < 4) = 0.3$，则 $P(X < 0) =$_____。

6．某设备供电电压 $V \sim N(220,\ 25)$（单位：伏），当 $210 \leqslant V \leqslant 230$ 时，生产的产品次品率为 2%，否则次品率为 10%，求：

（1）该设备生产产品的次品率；

（2）检查一个产品发现为次品，求电压正常的概率；

（3）从该设备生产的一大批产品中，随机地取 5 个，则至少一个合格的概率。

§2.8　随机变量函数的分布

1．设随机变量 X 的分布律为：

X	0	1	2
P_i	0.3	0.4	0.3

，$Y = 2X-1$，求随机变量 Y 的分布律。

2．设随机变量 X 的密度函数为 $f(x)=\begin{cases} 2(1-x), & 0<x<1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$，求随机变量 Y 的密度函数：（1）$Y = 3X$；（2）$Y = 3-X$；（3）$Y = X^2$。

3．设随机变量 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$，求随机变量 $Y = \dfrac{X-\mu}{\sigma}$ 的密度函数。

第 3 章　多维随机变量

§3.1　二维离散型随机变量

1．盒中有 6 个红球，4 个白球，从中随机地取两次，每次取一个，设：

$$X=\begin{cases}1, & \text{若第1次取的红球}\\ 0, & \text{若第1次取的白球}\end{cases},\quad Y=\begin{cases}1, & \text{若第2次取的红球}\\ 0, & \text{若第2次取的白球}\end{cases},$$

试按下列两种情形写出$(X,\ Y)$的联合分布律，并分别求出边缘分布律：（1）有放回地取；（2）不放回地取。

2．设二维离散型随机变量(X, Y)的联合分布律为

X \ Y	0	1	2
0	0.1	0.2	a
1	0.1	b	0.2

试分别根据下列条件求 a 和 b 的值：（1）$P(X=1)=0.5$；（2）$P(X=1\mid Y=2)=0.5$；（3）设 $F(y)$是 Y 的分布函数，且 $F(1.5)=0.5$。

3．设(X, Y)的联合分布律如下，求 X 和 Y 至少有一个小于 2 的概率。

X \ Y	0	1	2
0	0.1	0.3	0.1
2	0.3	0	0.2

§3.2　二维连续型随机变量

1．二维连续型随机变量(X, Y)的联合密度函数为

$$f(x,y)=\begin{cases} k(x+y), & 0<x<1, 0<y<1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

（1）求常数 k；（2）求 $P(X < 1/2,\ Y < 1/2)$；（3）求 $P(X + Y < 1)$；（4）求 $P(X < 1/2)$；（5）设 $F(x, y)$为(X, Y)的联合分布函数，求 $F(0.5, 1)$的值。

2．设(X, Y)的联合密度函数为

$$f(x,y)=\begin{cases} kxy, & 0<x<1, 0<y<x \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

求：（1）常数 k；（2）$P(X+Y<1)$；（3）$P(X<1/2)$。

3．设(X, Y)的联合密度函数为

$$f(x,y)=\begin{cases} \dfrac{1}{2}, & 0<x<2, 0<y<1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

试求 X 和 Y 至少有一个小于 1/2 的概率。

姓名：____________　　学号：____________　　所在院系：____________　　所在班级：____________

§3.3 边缘密度函数

1．设(X, Y)的联合密度函数为

$$f(x,y)=\begin{cases} x+y, & 0<x<1,0<y<1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

试求 X 和 Y 的边缘密度函数。

2．设(X, Y)的联合密度函数为

$$f(x,y)=\begin{cases} \dfrac{2\mathrm{e}^{-y+1}}{x^3}, & x>1, y>1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

试求 X 和 Y 的边缘密度函数。

3．设(X, Y)的联合密度函数为

$$f(x,y)=\begin{cases} \mathrm{e}^{-x}, & 0<y<x \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

试求 X 和 Y 的边缘密度函数。

4．设(X, Y)在区域D: $0 < x < 1$，$0 < y < x^2$上服从均匀分布，试求：（1）(X, Y)的联合密度函数；（2）X和Y的边缘密度函数。

§3.4　随机变量的独立性

1．设(X, Y)的联合分布律如下

X \ Y	1	2	3
1	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{18}$
2	a	b	$\frac{1}{9}$

按下列三种情形分别求a和b的值：（1）$P(Y = 1) = \dfrac{1}{3}$；（2）$P(X > 1|Y = 2) = 0.5$；（3）X与Y相互独立。

2．设(X, Y)的联合密度函数为

$$f(x,y)=\begin{cases} cxy^2, & 0<x<1, 0<y<1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

求常数 c，并讨论 X 与 Y 是否相互独立？

3．设(X, Y)的联合密度函数为

$$f(x,y)=\begin{cases} cx, & 0<x<y<1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

（1）确定常数 c；（2）求边缘密度函数$f_X(x)$和$f_Y(y)$；（3）X 与 Y 是否独立？

4．设 X～$U(0, 1)$，Y～$U(0, 1)$，且 X 与 Y 相互独立，求关于 t 的二次方程 $Xt^2+t+Y=0$ 有实根的概率。

5．设 X 与 Y 相互独立，有相同的分布律，为

X \ Y	-1	1
P	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

则正确的是（　　）。

（A）$X=Y$　　　　（B）$P(X=Y)=1$

（C）$P(X=Y)=\dfrac{1}{2}$　　　　（D）$P(X=Y)=\dfrac{1}{4}$

§3.5　多个随机变量的函数的分布

1．设二维随机变量(X, Y)有如下联合分布律为

X \ Y	-1	1	2
0	0.1	0.2	0.1
2	0	0.4	0.2

$Z=XY$，求随机变量 Z 的分布律。

2．二维随机变量(X, Y)在区域$x>0,\ y>0,\ x+y<1$上均匀分布，设$Z=X+Y$，求 Z 的密度函数。

3．设 X 和 Y 分别表示两个不同电子器件的寿命（小时），X 与 Y 相互独立，具有同一密度函数 $f(x,y)=\begin{cases}\dfrac{100}{x^2}, & x>100\\ 0, & x\leqslant 100\end{cases}$，求 $Z=X/Y$ 的密度函数。

§3.6 几种特殊随机变量的函数的分布

1．设(X, Y)的联合分布律如下

X \ Y	0	1	2
0	0.1	0.2	0.1
2	0.1	0.3	0.2

设 $U=\max(X, Y)$，$V=\min(X, Y)$。求：（1）U 和 V 的分布律；（2）(U, V)的联合分布律。

2．随机变量 X 与 Y 相互独立，且 X 和 Y 都是 $N(0, 1)$分布。（1）设 $Z = \max(X, Y)$，求 $P(Z < 0)$；（2）设 $Z = \min(X, Y)$，求 $P(Z < 0)$。

3．随机变量 X_1，X_2，X_3，X_4 相互独立，都是$(0, 1)$上的均匀分布。（1）设 $Z = \max(X_1, X_2, X_3, X_4)$，求 Z 的密度函数；（2）设 $Z = \min(X_1, X_2, X_3, X_4)$，求 Z 的密度函数。

第 4 章　随机变量的数字特征

§4.1　数学期望

1．盒中有 5 个球，其中 2 个是红球，随机地取 3 个，用 X 表示取到的红球的个数，求 $E(X)$。

2．设随机变量 X 有密度函数 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{3}{8}x^2, & 0\leqslant x\leqslant 2\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$。求：$E(X)$，$E(2X-1)$，$E(1/X^2)$，$X$ 大于数学期望 $E(X)$ 的概率。

姓名：___________　　学号：___________　　所在院系：___________　　所在班级：___________

3．设 X 的密度函数 $f(x)=\begin{cases} a+bx, & 0<x<1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$，已知 $E(X=0.6)$，求 a 和 b 的值。

4．设随机变量 X 的分布律为

X	0	1	2
P_i	0.2	0.3	0.5

，求 $E(X+3)$；$E(2X^2-3)$。

5．设(X, Y)的联合分布律为

X \ Y	0	1	2
0	0.1	0.2	a
1	0.1	b	0.2

已知 $E(X^2+Y^2)=2$，求 a, b 的值。

6．设(X, Y)在区域 $y + x < 1$，$y - x < 1$，$0 < y < 1$ 上服从均匀分布，求 $E(X)$，$E(Y)$，$E(X + Y)$ 和 $E(XY)$。

§4.2　数学期望的性质

1．设 X 有分布律为

X	0	1	2	3
P_i	0.1	0.2	0.3	0.4

，求 $E(X^2 - 2X + 3)$。

2．设 X 有密度函数 $f(x) = \begin{cases} 2x, & 0 < x < 1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$，求 $E(X^2 - 2/X)$。

3．设(X, Y)有联合密度函数 $f(x,y)=\begin{cases}8xy, & 0<x<1, 0<y<x \\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，求 $E\left[(X-Y)^2\right]$。

§4.3　方差

1．丢一颗均匀的骰子，用 X 表示点数，求 $E(X)$和 $D(X)$。

2．设 X 有 $f(x)=\begin{cases}\frac{1}{4}(x+1), & 0\leqslant x\leqslant 2 \\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，求 $D(X)$。

3．设随机变量$X \sim U(-1,2)$，求$E(Y),D(Y)$，其中$Y=\begin{cases}1, & X>0\\ 0, & X=0\\ -1, & X<0\end{cases}$。

4．X与Y相互独立，密度函数分别如下，

$$f(x)=\begin{cases}1, & 0\leqslant x\leqslant 1\\ 0, & \text{其他}\end{cases}，\quad f(y)=\begin{cases}\dfrac{3}{2}y^2, & -1\leqslant y\leqslant 1\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$$

求$D(X-2Y)$。

5．设X的分布函数分别为（1）和（2），为

$$（1）F(x)=\begin{cases}0, & x<0\\ 0.1, & 0\leqslant x<1\\ 0.6, & 1\leqslant x<2\\ 1, & x\geqslant 2\end{cases}；（2）F(x)=\begin{cases}0, & x<0\\ \dfrac{1}{2}x^2, & 0\leqslant x<1\\ 2x-\dfrac{1}{2}x^2-1, & 1\leqslant x<2\\ 1, & x\geqslant 2\end{cases}$$

分别求$E(X)$和$D(X)$。

姓名：___________　　学号：___________　　所在院系：___________　　所在班级：___________

§4.4　常见随机变量的期望与方差

1．设随机变量 $X\sim\pi(2)$，$Y\sim B(3, 0.6)$相互独立，求 $E(X-2Y), D(X-2Y)$。

2．设随机变量 $X\sim\pi(\lambda)$，$Y\sim B(3, 0.6)$，且 $P(X=0)=P(Y=1)$，则 $\mathrm{e}^{-E(X)}=$______。

3．设 $X\sim U(a, b)$，$Y\sim N(4, 3)$，X 与 Y 有相同的期望和方差，求 a, b 的值。

4．设随机变量 $X\sim\pi(\lambda)$，已知 $E[(X-1)(X-2)]=1$，求 λ 的值。

5．设随机变量 X 服从参数为 α 的指数分布，求 $E[X(X+1)]$。

6．已知 $X\sim N(0, 1)$，$Y\sim N(1, 2)$，X 与 Y 相互独立，设 $Z=2X-Y$，求 Z 的密度函数。

7．某设备由一个主件和两个相同的附件组成，已知一个主件的质量（千克）X 和一个附件的质量 Y 分别是：$X\sim N(70, 3)$，$Y\sim N(14, 0.5)$，且每个部件的质量相互独立。试求：（1）该设备质量的数学期望和方差；（2）该设备的质量不超过 100 千克的概率。

8．有一批钢管，每根的长度（米）$X \sim N(30, 4)$，问需要多少根钢管相连接，能保证总长度不小于 3000 米的概率达到 99%？

§4.5　协方差与相关系数

1．随机变量(X, Y)的联合分布律如下，试求协方差 $\mathrm{Cov}(X, Y)$和相关系数 P_{xy}。

X \ Y	−1	0	1
0	0.2	0.1	0
1	0.1	0.3	0.3

2．设随机变量(X, Y)的联合密度函数如下，试求协方差 $\mathrm{Cov}(X, Y)$和相关系数 P_{xy}。

$$f(x, y)=\begin{cases} x+y & 0<x<1, 0<y<1 \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$$

3．设 $X \sim B(4, 0, 8)$，$Y \sim \pi(4)$，$D(X+Y)=3.6$，则 $P_{xy}=$______。

§4.6 独立性和相关性

1．下列结论不正确的是（ ）。

（A）X 与 Y 相互独立，则 X 与 Y 不相关

（B）X 与 Y 相关，则 X 与 Y 不相互独立

（C）$E(XY)=E(X)E(Y)$，则 X 与 Y 相互独立

（D）$f(x, y)=f_x(x)f_y(y)$，则 X 与 Y 不相关

2．若 $\mathrm{Cov}(X, Y)=0$，则不正确的是（ ）。

（A）$E(XY)=E(X)E(Y)$　　（B）$E(X+Y)=E(X)+E(Y)$

（C）$D(XY)=D(X)D(Y)$　　（D）$D(X+Y)=D(X)+D(Y)$

3．$E(XY)=E(X)E(Y)$是 X 与 Y 不相关的（ ）。

（A）必要而非充分条件　　（B）充分而非必要条件

（C）充分条件　　（D）既不必要，也不充分

4．$D(X+Y)=D(X)+D(Y)$是 X 与 Y 不相关（ ）。

（A）必要而非充分条件　　（B）充分而非必要条件

（C）充要条件　　（D）既不必要，也不充分

5．设随机变量 X 与 Y 相互独立，有相同的期望和方差，记 $U=X+Y$，$V=X-Y$，则随机变量 U 和 V 必然（ ）。

（A）不独立　　（B）独立

（C）相关系数不为零　　（D）相关系数为零

6．设(X, Y)的联合分布律如下，试分析X与Y的相关性和独立性。

X \ Y	-1	0	1
-1	1/8	1/8	1/8
0	1/8	0	1/8
1	1/8	1/8	1/8

7．设(X, Y)的联合密度函数为$f(x,y)=\begin{cases}\dfrac{21}{4}yx^2, & x^2<y<1\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，试验证$X$与$Y$不相关，但不独立。

8．设 X 与 Y 相互独立，都服从 $N(\mu,\sigma^2)$，对常数 a, b，求 $aX+bY$ 的相关系数 ρ 。

第 5 章　极 限 定 理

§5.1　大数定理

1．利用切比雪夫不等式估算随机变量 X 与数学期望之差大于 3 倍均方差的概率。

2．设随机变量 X 的数学期望与方差都是 20，试用切比雪夫不等式估算 $P(0\leqslant X\leqslant 40)$的下界。

3．设随机变量 $X_1, X_2,\cdots, X_n$ 相互独立，且全部服从 $N(\mu,1)$，为使 $\bar{X}=\dfrac{1}{n}\sum\limits_{i=1}^{\pi}X_1$ 与 μ 之差的绝对值不大于 0.5 的概率不小于 0.95，试求：（1）切比雪夫不等式；（2）正态分布 $X\sim N(\mu,1/n)$。

姓名：____________　　　学号：____________　　　所在院系：____________　　　所在班级：____________

§5.2　中心极限定理

1．设随机变量 $X_1, X_2, \cdots, X_{50}$ 相互独立，都服从 $\lambda = 0.15$ 的泊松分布，设 $\bar{X} = \dfrac{1}{n}\sum_{i=1}^{\pi} X_1$，利用中心极限定理求 $P(\bar{X} > 0.2)$的近似值。

2．一批元件寿命（以小时计）服从参数为 0.004 的指数分布，现有元件 30 个，一个正在使用，其余 29 个备用，正使用的一个元件损坏时，立即换上备用元件，利用中心极限定理求 30 个元件至少能使用 1 年（8760 小时）的近似概率。

3．某一随机试验，“成功”的概率为 0.04，独立重复 100 次，由泊松定理和中心极限定理分别求最多“成功”6 次的概率的近似值。

4．设一均匀的骰子连丢 40 次，求点数之和在 130 到 150 之间的近似概率。

第 6 章　数理统计基础

§6.1　统计中的几个概念

1．总体 $X \sim N(\mu,\sigma^2)$，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，设 $Y=\frac{1}{2}(X_n-X_1)$，则 $Y\sim$______。

2．设总体 $X\sim N(12, 4)$，有 $n=5$ 的样本 $X_1, X_2, \cdots, X_5$。求：（1）样本均值与总体均值之差的绝对值大于 1 的概率；（2）$P\left\{\max(X_1,\cdots,X_5)>15\right\}$；（3）$P\{\min(X_1,\cdots,X_5)\leqslant 10\}$。

3．设 $X_1, X_2, \cdots, X_n$ 是总体 X 的样本，总体方差存在，$\bar{X}$ 是样本均值，求 X_1 与 $\bar{X}$ 的相关系数。

姓名：___________　　学号：___________　　所在院系：___________　　所在班级：___________

§6.2　数理统计中常用的三个分布

1．查有关的附表，给出下列 α 分位点的值。

（1）$Z_{0.05}$，$Z_{0.05/2}$，$Z_{0.9}$；　（2）$\chi^2_{0.1}(5)$，$\chi^2_{0.9}(5)$，$\chi^2_{0.05/2}(5)$，$\chi^2_{1-0.05/2}(5)$；

（3）$t_{0.05}(10)$，$t_{0.05/2}(10)$；　（4）$F_{0.1}(5, 10)$，$F_{0.9}(5, 10)$，$F_{0.05/2}(5, 10)$，$F_{1-0.05/2}(5, 10)$。

2．设 $X\sim t(n)$，$f(x)$和 $F(x)$是其密度函数和分布函数，$t_\alpha(n)$ 是 α 分位点（$\alpha<0.5$），则不正确的是（　　）。

（A）$P\left\{|X|<t_\alpha(n)\right\}=1-2\alpha$　　（B）$F\left\{t_\alpha(n)\right\}=1-\alpha$

（C）$\int_{-\infty}^{t_\alpha(n)} f(x)\,\mathrm{d}x=\alpha$　　（D）$\int_{t_\alpha(n)}^{+\infty} f(x)\,\mathrm{d}x=\alpha$

习题 6.2（B）

1．设 $X_1, X_2, \cdots, X_9$ 是总体 $N(1, 1)$的样本，设 $Y=\sum_{i=1}^{9}(X_i-1)^2$，则：（1）$Y\sim$_____；（2）若 $X\sim N(0, 1)$，则 $3X/\sqrt{Y}\sim$______。

2．设 X_1, X_2, …, X_n 和 X_1, X_2, …, X_m 是来自同一总体 $N(0,\sigma^2)$的两个独立样本，记 $U=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}X_i^2$，$V=\frac{1}{m}\sum_{i=1}^{n}Y_i^2$，则$\frac{U}{V}\sim$______，$\frac{V}{U}\sim$______。

§6.3　一个正态总体下三个统计量的分布

1．在总体 $N(50,\sigma^2)$中随机抽取一个容量为 16 的样本，分别求样本均值 $\bar{X}$ 落在 47.99 到 52.01 之间的概率。（1）若已知$\sigma^2=5.5^2$；（2）σ^2未知，而样本方差 $s^2=36$。

2．在总体 $N(\mu,\sigma^2)$中随机抽取一容量为 10 的样本，μ 和σ^2 均未知，求 $P(S^2/\sigma^2\leqslant1.88)$，其中 S^2 为样本方差。

3．设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，利用定理 2，求 $E(S^2)$，$E(\bar{X} S^2)$，$D(S^2)$。

§6.4　两个正态总体下的三个统计量的分布

1．从总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$中抽取 $n_1 = 9$，$n_2 = 12$ 的两个独立样本，试求两个样本的均值 $\bar{X}$ 和 $\bar{Y}$ 之差的绝对值小于 3/2 的概率，若：（1）已知 $\sigma^2 = 4$；（2）σ^2 未知，但两个样本方差分别为 $S_2^2 = 4.1$，$S_2^2 = 3.7$ 。

第 7 章　参 数 估 计

§7.1　矩估计

1．设总体 X 的密度函数 $f(x)=\begin{cases}2(\theta-x)/\theta^2, & 0<x<\theta \\ 0, & 其他\end{cases}$，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，求未知参数 θ 的矩估计量；若有 $n=5$ 的样本：0.3, 0.9, 0.5, 1.1, 0.2，求 θ 的矩估计值。

2．设总体 X 的密度函数 $f(x)=\begin{cases}\sqrt{\theta x}\sqrt{\theta-1}, & 0\leqslant x\leqslant 1 \\ 0, & 其他\end{cases}$，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，求未知参数 θ 的矩估计量。

3．某随机试验独立重复进行 n 次，设 $X_i = \begin{cases} 1, & 第i次试验成功 \\ 0, & 第i次试验不成功 \end{cases}$，$i = 1, 2, \cdots, n$，结果有 k 次成功，求该随机试验成功的概率 P 的矩估计量。

4．设总体 X 服从区间(a, b)上的均匀分布，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，求未知参数 a, b 的矩估计量。

5．设总体 X 的分布律为

X	0	1	2
P_i	r	$2r$	$1\text{-}3r$

，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，求未知参数 τ 的矩估计量。若有 $n = 5$ 的样本：0, 1, 2, 1, 0，试估计 X 的分布律。

姓名：____________ 学号：____________ 所在院系：____________ 所在班级：____________

6．每分钟通过某桥梁的汽车辆数 $X\sim\pi(\lambda)$，为估计 λ 的值，在实地随机统计了 20 次，每次 1 分钟，结果如下表。

次　数	2	3	4	5	6
辆　数	9	5	2	7	4

即有两次是 1 分钟通过 9 辆汽车等，试求 λ 的一阶矩估计量和二阶矩估计量。

§7.2　极大似然估计

1．设总体 X 的密度函数为 $f(x)=\begin{cases}2(\theta-x)/\theta^2, & 0<x<\theta \\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，有样本 $X_1,X_2,\cdots,X_n$，$x_1,x_2,\cdots,x_n$ 是相应的样本值，求未知参数 θ 的极大似然估计量。

2．设总体 X 的密度函数为 $f(x)=\begin{cases}\sqrt{(\theta+1)x}\sqrt{\theta}, & 0\leqslant x\leqslant 1 \\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，有样本 $X_1,X_2,\cdots,X_n$，$x_1,x_2,\cdots,x_n$ 是相应的样本值，求未知参数 θ 的极大似然估计量。

姓名：___________　　学号：___________　　所在院系：___________　　所在班级：___________

3．市场上销售的某种盒装商品，每盒 5 个，一盒中优等品的个数 X 服从二项分布 $B(5, p)$，随机抽查 20 盒，结果如下表所示，求 p 的矩估计值和极大似然估计量。

盒中优等品只数	0	1	2	3	4	5
盒　　数	1	4	3	8	2	2

4．设某种元件使用寿命 X（单位时间）的密度函数是

$$f(x)=\begin{cases} \mathrm{e}-(x-\theta), & x \geqslant \theta \\ 0, & x<\theta \end{cases}$$

$\theta>0$，随机地取 n 个元件做寿命试验，寿命分别是 $x_1, x_2, \cdots, x_n$，求未知参数 θ 的极大似然估计量。

5．设总体 X 的分布为

X	0	1	3
P_i	r	$2r(1-r)$	$(1-r)^2$

，有样本 0, 1, 3, 1, 0，求未知参数 r 的矩估计和极大似然估计。

姓名：___________　　学号：___________　　所在院系：___________　　所在班级：___________

§7.3　估计量的评价标准

1．设总体 X 服从区间 $(a, 1)$ 上的均匀分布，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，样本均值为 $\bar{X}$。证明：$\hat{a} = 2\bar{X} - 1$ 是 a 的无偏估计。

2．设总体 X，$E(X) = a$，$D(X) = b^2$，有样本 X_1, X_2, X_3，参数 a 有三个估计量：（1）$\hat{a} = \frac{1}{3}(X_1 + X_2 + X_3)$；（2）$\hat{a} = \frac{1}{5}X_1 + \frac{3}{5}X_2 + \frac{1}{5}X_3$；（3）$\hat{a} = \frac{1}{2}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{4}X_3$。试说明哪几个是 a 的无偏估计量；在无偏估计量中，哪一个最有效？

3．设 θ_1 和 θ_2 都是参数 θ 的无偏估计，设 $\theta_3 = k_1\theta_1 + k_2\theta_2$，$k_1, k_2$ 为正常数，求：

（1）当 k_1, k_2 满足什么条件时，θ_3 是 θ 的无偏估计？

（2）若 θ_1 与 θ_2 互不相关，且具有相同的有效性，则 k_1, k_2 取什么值时，θ_3 的方差最小？

4．设总体 X，$E(X) = a$，$D(X) = b^2$，有样本 $X_1, X_2,\cdots, X_n$，（1）试证明 $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(X_i - a)^2$ 是总体方差 b^2 的无偏估计；（2）k 取什么值时，$k\sum_{i=1}^{n}(X_{i-1} - X_i)^2$ 是 b^2 的无偏估计？

§7.4 区间估计

1．纤度是衡量纤维粗细程度的一个量，某厂生产的化纤纤度 X～$N(\mu,\sigma^2)$，抽取 9 根纤维，测量其纤度为 1.36, 1.49, 1.43, 1.41, 1.27, 1.40, 1.32, 1.42, 1.47。试求两种条件下 μ 的置信度为 0.95 的置信区间：（1）若已知 $\sigma^2 - 0.048^2$；（2）若 σ^2 未知。

2．为分析某自动设备加工的零件的精度，抽查 16 个零件，测量其长度，得 $\bar{x}$ =12.075 毫米，$s = 0.0494$ 毫米，设零件长度 X～$N(\mu,\sigma^2)$。（1）求 σ^2 的置信度为 0.95 的置信区间；（2）求 σ 的置信度为 0.95 的置信区间。

3．设总体 $X \sim N(\mu,\sigma^2)$，μ 未知，σ^2 已知，有容量为 n 的样本，为使 μ 的置信度为 $1-\alpha$ 的置信区间的长度不大于 L，则 n 至少应取多大？

§7.5　两个正态总体的区间估计

1．在一次数学统考中，随机抽取甲校 70 名学生的试卷，平均成绩 85 分，随机抽取乙校 50 名学生的试卷，平均成绩 81 分，设两校学生数学成绩分别为 $X \sim N(\mu_1, 8^2)$和 $Y \sim N(\mu_2, 6^2)$，试在 0.95 置信度下求 $\mu_1-\mu_2$ 的置信区间。

2．在饲养了 4 个月的某一品种的鸡群中随机抽取 12 只公鸡和 10 只母鸡，平均体重分别为 $\bar{x}=2.14$ 千克，$\bar{y}=1.92$ 千克．标准差分别为 $s_1=0.11$ 千克，$s_2=0.18$ 千克，设公鸡和母鸡的体重分别是 $X \sim N(\mu_1,\sigma_2^2)$和 $Y \sim N(\mu_2,\sigma_2^2)$，试在 0.95 置信度下求 $\mu_1-\mu_2$ 的置信区间。

§7.6 区间估计的特殊情形

1．纤度是衡量纤维粗细程度的一个量，某厂生产的化纤纤度 $X \sim N(\mu, 0.048^2)$，抽取 9 根纤维，测量其纤度为 1.36, 1.49, 1.43, 1.41, 1.27, 1.40, 1.32, 1.42, 1.47。试求 μ 的置信度为 0.95 的置信下限。

2．接种某种疫苗后，麻疹发病率明显下降。对接种该疫苗后的 8 个群体的调查发现，发病率（十万分之一）分别为 37.3, 35.8, 40.7, 31.9, 39.0, 36.1, 39.9, 38.0，设发病率服从正态分布，试求平均发病率 μ 的置信度为 0.95 的置信上限。

第 8 章　假 设 检 验

§8.1　假设检验的基本概念

略。

§8.2　假设检验的说明

1．下述命题正确的是（　　）。

（A）第一类错误的概率是 P（拒绝 H_a）

（B）第一类错误和第二类错误概率之和是 1

（C）当 n 增大时，两类错误的概率同时减小

（D）固定 n，增大显著性水平，则第二类错误的概率减小

2．在假设检验中，原假设为 H_0，显著性水平这 α，则正确的是（　　）。

（A）$P\left\{接受H_0|H_0真\right\}=\alpha$　　（B）$P\left\{拒绝H_0|H_0真\right\}=\alpha$

（C）$P\left\{接受H_0|H_0不真\right\}=1-\alpha$　　（D）$P\left\{拒绝H_0|H_0不真\right\}=1-\alpha$

3．总体 X 有分布律为

X	0	1	2
P_i	r^2	$r(1-r)$	$(1-r)^2$

，为检验 H_0: $\tau = 0.2$，随机抽取 $r = 3$ 的样本，规定如下：若样本值是 3 个 1，则拒绝 H_0。（1）求犯第一类错误的概率；（2）若 τ 的真值是 0.5，求犯第二类错误的概率。

姓名：___________ 学号：___________ 所在院系：___________ 所在班级：___________

§8.3 一个正态总体参数的假设检验

1．酒精生产过程中，精馏塔中部的温度（精中温度）最佳参数为 86.5℃，随机检测 8 次，精中温度分别为 86.4℃, 87.0℃, 87.3℃, 86.1℃, 85.9℃, 86.8℃, 87.5℃, 87.4℃，问是否可以认为精中温度保持在最佳水平？设精中温度 $X \sim N(\mu, 0.6^2)$，取 $\alpha = 0.1$。

2．某种心脏病用药旨在适当提高病人的心率，对 16 名服药病人测定其心率增加值（次/分钟）分别为：8, 7, 10, 3, 15, 11, 9, 10, 11, 13, 6, 9, 8, 12, 0, 4，设心率增加量服从正态分布，问心率增加量的均值是否符合该药的期望值 μ=10（次/分钟）？（取 $\alpha = 0.1$）

3．试以 $\alpha = 0.05$ 检验对上题的假设 H_0: $\sigma^2 = 9$。

4．某物质有效含量 $X \sim N(0.75, 0.06^2)$，为鉴别该物质库存两年后有效含量是否下降，检测 30 个样品，得平均有效含量为 0.72，设库存两年后有效含量仍然是正态分布，且方差不变，试问库存两年后有效含量是否显著下降？（取 $\alpha = 0.05$）

5．成年男子肺活量为 $\mu = 3750$ 毫升的正态分布，选取 20 名成年男子参加某项体育锻炼一定时期后，测定他们的肺活量，得平均值为 $\bar{x} = 3808$ 毫升，设方差为 $\sigma^2 = 120^2$，试检验肺活量均值的提高是否显著？（取 $a = 0.02$）。

6．由模酸可的松经氧化脱氢制取腊酸强的松的过程中，罐温 X（℃）服从正态分布，采用优化控制后，随机检测 10 次，罐温的样本方差为 $S^2 = 0.3$，罐温的方差是否比原来的 $\sigma^2 = 0.5$ 有显著减小？（$a = 0.1$）

姓名：___________　　学号：___________　　所在院系：___________　　所在班级：___________

§8.4　两个正态总体参数的假设检验

1．设 26.9, 25.1, 22.9, 27.0, 25.8 和 23.3, 22.4, 26.6, 23.1, 24.0, 22.1 是分别来自总体 $X \sim N(\mu_1, 2.5)$，$Y \sim N(\mu_1, 2.4)$的两个独立样本，试检验假设（$a = 0.05$）H_0: $\mu_1 = \mu_2$，H_1: $\mu_1 \neq \mu_2$。

2．设甲乙两市人均自来水消费分别为 $X \sim N(\mu_1, 1)$和 $Y \sim N(\mu_2, 0.6)$，现对甲市调查 25 人，得人均月用水 $\bar{x} = 2.5\mathrm{m}^3$，对乙市调查 20 人，得人均月用水 $\bar{y} = 2.1\mathrm{m}^3$，问甲市人均月用水是否显著高于乙市？（$a = 0.05$）

第二部分

提　高　篇

第 1 章　概率论的基本概念

1．在某校学生中任选一名，令 A 表示男生，B 表示一年级，C 表示计算机专业。

（1）叙述事件 $AB\overline{C}$ 的意义；　（2）在什么条件下 $ABC=C$ 成立？

（3）在什么条件下 $C\subset B$ 是正确的？（4）在什么条件下 $\overline{A}=B$ 成立？

2．下列命题哪些正确，哪些不正确？

（1）$A-B\neq B-A$　（2）$A=A\overline{B}\cup AB$

（3）$\overline{A}B=A\cup B$　（4）$\overline{A\cup BC}=\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}$

（5）$(AB)(A\overline{B})=\Phi$　（6）若 $A\subset B$，则 $A=AB$

（7）若 $A\subset B$，则 $A\cup B=A$　（8）若 $A\subset B$，则 $\overline{B}\subset\overline{A}$

（9）若 $AB=\Phi$，则 $\overline{A}\,\overline{B}\neq\Phi$　（10）若 $AB=\Phi$，则 $\overline{A}\,\overline{B}=\Phi$

3．设 A 和 B 是任意两个事件，求 $P\{(\overline{A}\cup B)(A\cup B)(\overline{A}\cup\overline{B})(A\cup\overline{B})\}$。

4．已知 $P(A)=p$，$P(B)=q$，$P(AB)=r$，用 p,q,r 表示下列事件：

（1）$P(\overline{A}\cup\overline{B})$；（2）$P(\overline{A}B)$；（3）$P(\overline{A}\cup B)$；（4）$P(\overline{A}\,\overline{B})$。

5．已知 $P(A)=x$，$P(B)=2x$，$P(C)=3x$，且 $P(AB)=P(BC)$，求 x 的最大值。

6．从 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 十个数中随机地取 4 个，求能排成四位偶数的概率：（1）若 4 个数不重复；（2）若 4 个数可重复。

7．一颗均匀的骰子，连丢 n 次，求最小点数为 2 的概率。

8．把 n 个人随机地分配到 m 个房间中（$n<m$，一个房间中允许有多人），求下列事件的概率：

A．指定的 n 个房间中各有一人；B．n 个房间中各有一人；C．指定的一个房间中恰有 k 人（$k<n$）。

9．某人忘了电话号码的最后一位数字，他随机地拨号，求拨号不超过三次的概率。若已知最后一位数字是奇数，那么这个概率是多少？

10．某种元件使用寿命超过一年的概率为 0.8，超过 2 年的概率为 0.4，一个元件已经使用一年，求能再使用一年的概率。

11．从 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 九个数码中，随机地取三个数，求能排成三位偶数的概率。

12．甲乙两人进行乒乓球比赛，甲先发球，发球成功的概率是 0.9，甲发球成功后乙回球失误的概率是 0.3，若乙回球成功后甲回球失误的概率是 0.4，甲回球成功后乙再回球失误的概率是 0.5，求这两个回合内甲得分的概率。

13．丢两颗均匀的骰子，求和为 5 出现在和为 7 之前的概率。

14．盒中有 4 个白球，6 个黑球，丢一颗均匀的骰子，若是 k 点，则在盒中随机地取 k 个球。（1）求取出的全是白球的概率；（2）若取出的全是白球，求是 3 个白球的概率。

15．有 20 件产品，其中 5 件是次品，15 件是正品，已知已经有人随机地取走了两件，现

从剩下的 18 件中任取一件：（1）求这一件恰是正品的概率；（2）已知后一件取到的是正品，求先前取走的两件也是正品的概率。

16．元件 10 个为一盒装，盒中无次品的概率为 0.4，而盒中有 1, 2, 3 个次品的概率分别 0.3, 0.2, 0.1。从某盒中随机地取 3 个，发现有 1 个次品，求该盒中次品至少有 2 个的概率。

17．甲、乙、丙三人向同一目标各射击一次，命中率分别为 0.4，0.5 和 0.6，是否命中相互独立，若目标命中一次，被破坏的概率为 0.2，若目标命中两次，被破坏的概率为 0.5，若目标命中三次，被破坏的概率为 0.8。（1）求目标被破坏的概率；（2）若已知目标被破坏，求恰好命中一次的概率。

18．要验收一批（10 件）产品。验收方案如下：自该批产品中随机取 3 件测试（设 3 件产品的测试是互为独立的），如果 3 件中至少有一件在测试中被认为不合格，则这批产品就被拒绝接收。设一件不合格的产品经测试查出其为合格的概率为 0.05，而一件合格的新产品经测试被误认为不合格的概率为 0.01。如果已知这 10 件产品中恰有 4 件是不合格的，试问这批产品被接收的概率是多少？

第 2 章　随机变量及其分布

1．人在一年中患感冒的次数 X 服从 $\lambda = 5$ 的泊松分布，某预防药，对 75%的人有效，能使 λ 从 5 下降到 3，对另 25%的人无效。随机选一人服用该药：（1）求该人在一年中患感冒两次的概率；（2）若该人在一年中感冒了两次，求该药对他有效的概率。

2．每个发动机出故障的概率是 p，发动机是否出故障相互独立。如果至少有一半发动机正常，那么飞机就能正常飞行。p 为多大时，4 个发动机比两个发动机更可取？

3．房间内有 5 人，求：（1）恰有 2 人生日在 12 月的概率；（2）5 个人生日都在下半年的概率。

4．对于 3 颗均匀的骰子，求：（1）至少有一颗点数为 1 的概率；（2）当已知至少有一颗点数为 1 时，恰有一颗点数为 1 的概率。

5．某人对飞机独立射击 3 次，每次命中率为 0.4，已知若飞机被命中 1 次，则飞机被击落的概率为 0.2，若飞机被命中两次，则飞机被击落的概率为 0.5，若飞机被命中 3 次，则飞机被击落的概率为 0.8。求飞机被击落的概率。若已知飞机被击落，求飞机被命中一次的概率。

6．设 X 的密度函数为 $f(x)=\begin{cases}2x, & 0<x<1\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，对随机变量 X 进行 3 次独立观察，求至少有一次是“$X > 0.5$”的概率。

7．随机变量 X 与 Y 有相同的密度函数 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{3}{8}x^2, & 0<x<2\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，设 $A = (X \geqslant a)$，$B = (Y \geqslant a)$，且 A, B 相互独立，$P(A\cup B) = \dfrac{3}{4}$，求 a 的值。

8．设某种元件的寿命 X（以小时计）具有密度函数 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{100}{x^2}, & x>1000\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$。

（1）任取一个元件，求其寿命大于 1500 小时的概率；

（2）任取 3 个元件，求正好有一个元件寿命大于 1500 的概率。

（3）已知当一个元件使用到 1500 小时时，还未损坏，求能再使用 500 小时的概率。

9．设随机变量 X 的分布律为

X	1	2	3
P_i	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$

。随机变量 $Y \sim U(0, X)$，（1）试求 Y 小于 0.5 的概率；（2）若已知 Y 小于 0.5，求 X 等于 1 的概率。

10．设随机变量 X 的密度函数如下 $f(x)=\begin{cases}k\mathrm{e}^{-\frac{1}{2}x^2}, & x\geqslant 0\\ 0, & x<0\end{cases}$，则常数 $k =$ ________。

11．$f_1(x), f_2(x)$ 是两个随机变量的密度函数，为使 $f(x) = af_1(x) + bf_2(x)$ 是某一随机变量的密度函数，则实数 a, b 应满足（　　）。

（A）$a > 0, b > 0$，且 $a + b = 1$　　　　（B）$a > 0, b > 0$

（C）$a + b = 1$　　　　（D）a, b 是任意实数

12．设随机变量 $X \sim N(0, 1)$，求随机变量 $Y = X^2$ 的密度函数。

13．设随机变量 X 的密度函数为 $f(x) = \begin{cases} \dfrac{2}{\pi(x^2+1)} & x > 0 \\ 0, & x \leqslant 0 \end{cases}$，求 $Y = \ln X$ 的密度函数。

14．设随机变量 X 的分布函数为 $F(x)$，试证明随机变量 $Y = F(X)$ 服从 $(0, 1)$ 上的均匀分布。

15．设 $F_1(x)$, $F_2(x)$ 为两个分布函数，其相应的概率密度 $f_1(x)$, $f_2(x)$ 是连续函数，则必为概率密度的是（　　）。

（A）$f_1(x)f_2(x)$　　　　（B）$2f_2(x)F_1(x)$

（C）$f_1(x)F_2(x)$　　　　（D）$f_1(x)F_2(x) + f_2(x)F_1(x)$

16．设随机变量 X 的分布函数 $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \dfrac{1}{2}, & 0 \leqslant x \leqslant 1 \\ 1 - \mathrm{e}^{-x}, & x > 2 \end{cases}$，求 $P(X - 1)$。

第 3 章　维随机变量

1．设盒子中有两个红球、两个白球、一个黑球，从中随机地取 3 个，用 X 表示取到的红球个数，用 Y 表示取到的白球个数，写出(X, Y)的联合分布律及边缘分布律。

2．把一枚硬币连丢三次，用 X 表示三次中正面的次数，用 Y 表示三次中正面次数与反面次数差的绝对值，写出(X, Y)的联合分布律及边缘分布律。

3．随机变量 X 服从参数为 $\alpha = 1$ 的指数分布，设随机变量如下：

$$Y = \begin{cases} 0, & X < 1 \\ 1, & X \geqslant 1 \end{cases}, \qquad Z = \begin{cases} 0, & X < 2 \\ 1, & X \geqslant 2 \end{cases}$$

写出(Y, Z)的联合分布律及边缘分布律。

4．(X, Y)的联合密度函数为

$$f(x,y) = \frac{k}{(1+x^2)(1+y^2)}\ , \quad -\infty < x < +\infty, -\infty < y < +\infty$$

（1）求常数 k；（2）求(X, Y)落在以$(0, 0), (0, 1), (1, 0), (1, 1)$为顶点的正方形区域内的概率。

5．设(X, Y)的联合密度函数如下，试求 X 和 Y 的边缘密度函数。

$$f(x,y) = \frac{1}{2\pi(1+x^2)(1+y^2)}, -\infty < x < +\infty, -\infty < y < +\infty$$

6．设(X, Y)的联合密度函数如下，试求 X 和 Y 的边缘密度函数。

$$f(x,y) = \begin{cases} x+y, & 0 < x < 1, 0 < y < 1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

7．设(X, Y)的联合密度函数如下，试求 X 和 Y 的边缘密度函数。

$$f(x,y) = \begin{cases} \dfrac{2\mathrm{e}^{-y+1}}{x^3}, & x > 1, y > 1 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

8．设(X, Y)的联合密度函数如下，试求 X 和 Y 的边缘密度函数。

$$f(x,y) = \begin{cases} \mathrm{e}^{-x}, & 0 < y < x \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$$

9．随机变量 X 与 Y 相互独立，且 X 和 Y 都是$(0, 1)$上的均匀分布，设 $Z = X + Y$，求 Z 的密度函数。

10．随机变量 X_1, X_2, X_3, X_4 相互独立，都是 0−1 分布，$P(X_i = 1) = p, P(X_i = 0) = q$，$p + q = 1$，$i = 1,2,3,4$。

（1）设 $Z_1 = \max(X_1, X_2, X_3, X_4)$，求 Z_1 的分布律。

（2）设 $Z_2 = \min(X_1, X_2, X_3, X_4)$，求 Z_2 的分布律。

（3）设 $Z_3 = X_1 + X_2 + X_3 + X_4$，求 Z_3 的分布律。

（4）设$Z_4 = X_1X_2 - X_3X_4$，求Z_4的分布律。

（5）求Z_1, Z_2的联合分布律。

（6）证明X_1, X_2相互独立与X_1, X_2不相关等价。

11. 设随机变量X与Y相互独立，且分别服从参数为1和参数为4的指数分布，则$P\{X<Y\}$等于（　　）。

（A）$\frac{1}{5}$　（B）$\frac{1}{3}$　（C）$\frac{2}{5}$　（D）$\frac{4}{5}$

12. 设随机变量X与Y的概率分布如下所示

X	0	1
P_i	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

Y	-1	0	1
P_i	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$

$\frac{n*50-5000}{\sqrt{5n}}=2$且$P(X^2=Y^2)=1$，求：（1）二维随机变量$(X, Y)$的概率分布；（2）$Z = XY$的概率分布。

第 4 章　随机变量的数字特征

1．设随机变量 X 的密度函数为 $f(x)=\dfrac{1}{\sqrt{6\pi}}\mathrm{e}^{-(x+1)^2/6},-\infty<x<\infty$，则 $E(X)=$__________，$D(X)=$__________。

2．某商品销售量（单位）$X\sim U(10,30)$，进货量 n 是 10～30 之间的某个数，每销售一单位，获利 500 元，若供大于求，每积压一件，损失 100 元，若供不应求，可按需调剂，每件能获利 300 元。为使获利的期望值不小于 9280 元，进货量 n 至少应多大？

3．设 X,Y 是随机变量，为使 $E[Y-(aX+bY)]^2$ 达到最小值，求常数 a 和 b 的值。

4．设随机变量 X 的密度函数 $f(x)=\begin{cases}f_1(x), & x>0\\ f_2(x), & x\leqslant 0\end{cases}$，则正确的是（　　）。

（A）$EX=\begin{cases}\int_0^{+\infty}xf_1(x)\mathrm{d}x\\ \int_{-\infty}^0 xf_2(x)\mathrm{d}x\end{cases}$　　（B）$F(x)=\begin{cases}\int_{-\infty}^x f_1(x)\mathrm{d}x, & x>0\\ \int_{-\infty}^x f_2(x)\mathrm{d}x, & x\leqslant 0\end{cases}$

（C）$P(X\leqslant 3)=\int_{-\infty}^3 f_1(x)\mathrm{d}x$　　（D）$P(|X|<2)=\int_{-2}^0 f_2(x)\mathrm{d}x+\int_0^2 f_1(x)\mathrm{d}x$

5．设 X 有 $f(x)=\begin{cases}ax, & 0<x<2\\ bx+c, & 2\leqslant x\leqslant 4\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，已知 $EX=2,P(1<X<3)=3/4$。（1）求 a,b,c 的值；（2）求 $E(\mathrm{e}^X)$。

6．一辆客车，送 20 人到 10 个车站，每人在各站是否下车是等可能的，且相互独立，该车是有下则停，求停车次数 X 的数学期望。

7．设 X 与 Y 同分布，有密度函数 $f(x)=\begin{cases}2x\theta^2, & 0<x<1/\theta\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$；已知 $E[c(X+2Y)]=1/\theta$，求 c 的值。

8．地铁到站的时间为整点过后第 5 分、第 25 分、第 55 分钟，一乘客在 8～9 点之间随机地到达车站，求候车时间的数学期望。

9．设某人月收入服从指数分布，月平均收入 800 元，规定月收入超过 800 元，需交个人所得税，设一年内各月收入互相独立，用 X 表示一年中需交税的月数，（1）求 X 的分布律；（2）求一年平均有几个月需交税。

10．盒中有 N 个球，其中白球个数 X 是随机变量，$EX=n$，则从盒中随机地取一个球是白球的概率为______________。

11．随机变量 X,Y,Z 有 $DX=DY=DZ=1,\rho_{XY}=0,\rho_{YZ}=-1/2,\rho_{XZ}=1/2$，$D(X+Y+Z)=$____。

12．设 $X_1,X_2,\cdots,X_{m+n}(n>m)$ 相互独立，同分布，方差都是 b^2，设 $S=X_1+X_2+\cdots+X_n$，$T=X_{m+1}+X_{m+2}+\cdots+X_{m+n}$，则 $\rho_{ST}=$________________。

13．$D(X^2)=b^2>0, Y=aX+c, a\neq 0$，求相关系数 ρ_{XY}。

14．已知 $EX=1, DX=1, EY=2, DY=4, \rho_{XY}=1/2$，设 $Z=X/2+Y/3$，求 $EZ, DZ, \mathrm{Cov}(X,Y)$。

15．已知 (X,Y) 有联合密度函数如下，试分析 X^2 与 Y^2 的相关性和独立性。

$$f(x,y)=\begin{cases}\dfrac{1}{4}(1+xy), & -1<x<1, -1<y<1\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$$

16．已知 $P(A)>0, P(B)>0$，设 $X=\begin{cases}1 & A\text{发生}\\ 0 & A\text{不发生}\end{cases}$，$Y=\begin{cases}1 & B\text{发生}\\ 0 & B\text{不发生}\end{cases}$，试证明 X 与 Y 不相关和 X 与 Y 独立等价。

17．将长度为 1 米的木棒随机地截成两段，则两段长度的相关系数为（　　）。

（A）1　　（B）$\dfrac{1}{2}$　　（C）$-\dfrac{1}{2}$　　（D）-1

18．设随机变量 X 与 Y 相互独立，且 EX 与 EY 存在，记 $U=\max\{X, Y\}$，$V=\min\{X, Y\}$，则 EUV 等于（　　）。

（A）$EU\cdot EV$　　（B）$EX\cdot EY$　　（C）$EU\cdot EY$　　（D）$EX\cdot EV$

第 5 章　极限定理

1．在区间 $(-1,1)$ 上随机地取 180 个数，用中心极限定理求它们的平方和大于 64 的近似概率。

2．一个复杂的系统由 n 个独立的部件组成，每个部件的可靠性是 0.8，已知有 50 个部件可靠时，系统才可靠，用中心极限定理确定 n 至少多大时，系统的可靠性不小于 95%。

3．一条生产线生产的产品成箱包装，每箱的质量是随机的。假设每箱的平均质量为 50 千克，标准差为 5 千克。若用最大载重量为 5 吨的汽车承运，利用中心极限定理说明每辆车最多可以装多少箱，才能保障不超载的概率大于 0.977（$\phi(2)=0.977$，其余 $\phi(x)$ 是标准正态分布函数）。

第 6 章　数理统计基础

1．设 $X_1, X_2, \cdots, X_{10}$ 是总体 $X \sim N(\mu, 4)$ 的样本，求样本方差 S^2 大于 2.622 的概率。

2．设总体 $X \sim N(6, \sigma_1^2), Y \sim N(5, \sigma_2^2)$，若 σ_1^2, σ_2^2 未知，但两者相同，有 $n_1 = n_2 = 10$ 的独立样本，样本方差为 $s_1^2 = 0.9130, s_2^2 = 0.9816$，求个样本均值之差 $\overline{X} - \overline{Y}$ 小于 1.3 的概率。

3．从总体 $X \sim N(\mu, 3), Y \sim N(\mu, 5)$ 中分别抽取 $n_1 = 10, n_2 = 15$ 的独立样本，求个样本方差之比 S_1^2 / S_2^2 大于 1.272 的概率。

4．设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，试求 $E(\overline{X}S^2), D(\overline{X}S^2)$。

5．设 $X_1, X_2, \cdots, X_n$ 是总体 $N(\mu, \sigma^2)$ 的样本，（1）$\dfrac{1}{\sigma^2}\sum\limits_{i=1}^{10}(X_i - \mu) \sim$ ________；

（2）S^2 是上述样本的样本方差，若再增加一个样本点 X_{n+1}，则 $\dfrac{X_{n+1} - \mu}{S} \sim$ ________。

6．$X_1, X_2, \cdots, X_n$ 和 $Y_1, Y_2, \cdots, Y_m$ 是 $N(0, \sigma^2)$ 两个独立样本，$\sum\limits_{i=1}^{n} X_i^2 \Big/ \sum\limits_{i=1}^{m} Y_i^2 \sim$ ________。

7．$X_1, X_2, \cdots, X_9$ 和 $Y_1, Y_2, \cdots, Y_9$ 是 $N(0, 9)$ 两个独立样本，$\sum\limits_{i=1}^{9} X_i^2 \Big/ \left(\sum\limits_{i=1}^{9} Y_i^2\right)^{1/2} \sim$ ________。

8．设总体 $X, DX = b^2$，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，$\overline{X}$ 是样本均值，求 $\mathrm{Cov}(X_1, \overline{X})$。

9．设 $X \sim t(n)$，密度函数是 $f(x)$，分布函数分别是 $F(x)$，$t_\alpha(n)$ 是 α 分位点，则不正确的是（　　）。

（A）$\int_{-\infty}^{-t_\alpha} f(x)\mathrm{d}x = \alpha$　　（B）$\int_0^{t_\alpha(n)} f(x)\mathrm{d}x = 0.5 - \alpha$

（C）$F[-t_\alpha(n)] = \alpha$　　（D）$F[t_\alpha(n)] = 0.5 - \alpha$

第 7 章　参数估计

1．设总体 X 的密度函数 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{\theta}\mathrm{e}^{-(x-\mu)/\theta} & x\geqslant\mu \\ 0, & x<\mu\end{cases}$，有样本 $X_1,X_2,\cdots,X_n$，求未知参数 θ 和 μ 的矩估计和极大似然估计。

2．某线性系统，输入 $X\sim N(1,1)$，输出 $Y=aX+b$，其中 a,b 未知，有样本 $Y_1,Y_2,\cdots,Y_n$，求 a,b 的极大似然估计。

3．设总体 $X\sim\pi(\lambda)$，有样本 $X_1,X_2,\cdots,X_n$，证明 $a\overline{X}+(1-a)S^2$ 是参数 λ 的无偏估计。

4．设总体 X 的密度函数 $f(x)=\begin{cases}6(\theta-x)/\theta^2, & 0<x<\theta \\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，有 $n=1$ 样本 X_1，求未知参数 θ 的矩估计和极大似然估计，并分析无偏性。

5．g_1,g_2 是参数 θ 的两个无偏估计，设 $g=ag_1+bg_2$。（1）a,b 满足什么条件时，g 也是 θ 的无偏估计？（2）a,b 取什么值时，g 的方差最小？

6．在谷氨酸生产过程中，需对钝齿棒状杆菌 T_6-13 进行多种诱变选育处理，采用铜激光照射处理后，谷氨酸产量有明显提高，现对照射处理前后各抽查 $n_1=7,n_2=8$ 次，得谷氨酸产量（g/ml）如下：

处理后：　7.5，7.4，7.7，7.0，7.6，7.5，7.9，7.4

处理前：　5.9，5.3，6.1，5.6，5.9，6.0，5.8

设在以上两种情况下，谷氨酸产量是均值为 μ_1 和 μ_2 的正态分布，求 $\mu_1-\mu_2$ 的置信度为 0.95 的置信上限。

7．设总体 X 服从 $(0,\theta)$ 上的均匀分布，有 $n=48$ 的样本，样本总和为 150，求未知参数 θ 的置信度为 0.95 的近似置信区间。

8．设总体 X 服从参数为 λ 的指数分布，有样本 $X_1,X_2,\cdots,X_n$，可以证明 $2\lambda n\overline{X}\sim\chi^2(2n)$，求 λ 的置信度为 $1-\alpha$ 的置信区间。

9．设随机变量 X 与 Y 相互独立，且分别服从正态分布 $N(\mu,\sigma^2)$ 与 $N(\mu,2\sigma^2)$，其中 σ 是未知参数且 $\sigma>0$，设 $Z=X-Y$。

（1）求 Z 的概率密度 $f_z(z,\sigma^2)$；

（2）设 $Z_1,Z_2,\cdots,Z_x$ 为来自总体 Z 的简单随机样本，求 σ^2 的最大似然估计 $\hat{\sigma}^2$；

（3）证明 $\hat{\sigma}^2$ 是 σ^2 的无偏估计。

10．设总体X的概率密度为$f(x;\theta)=\begin{cases}\dfrac{1}{2\theta}, & 0<x<\theta\\ \dfrac{1}{2(1-\theta)}, & \theta\leqslant x<1\\ 0, & 其他\end{cases}$，$X_1,X_2,\cdots,X_n$是来自总体$x$的简单随机样本，$\bar{X}$是样本均值。（1）求参数$\theta$的矩估计量$\hat{\theta}$；（2）判断$4\bar{X}^2$是否为$\theta^2$的无偏估计量，并说明理由。

第 8 章 假设检验

1．成年男子肺活量为 $\mu = 3750$ 毫升的正态分布，选取 20 名成年男子参加某项体育锻练一定时期后，测定他们的肺活量，得平均值为 $\bar{x} = 3808$ 毫升，设方差为 $\sigma^2 = 120^2$，试检验肺活量均值的提高是否显著（取 $\alpha = 0.02$）。

2．设甲、乙二市人均月自来水消费分别为 $X \sim N(\mu_1, 1)$ 和 $Y \sim N(\mu_2, 0.6)$，现对甲市调查 25 人，得人均月用水 $\bar{x} = 2.5\mathrm{m}^3$，对乙市调查 20 人，人均月用水 $\bar{y} = 2.1\mathrm{m}^3$，问甲市人均月用水是否显著高于乙市？（$\alpha = 0.05$）

3．为分析某地区日用邮量，选取该地区 60 个工作日的收发邮件数，得日平均 2605 件，均方差为 415 件，试以 $\alpha = 0.02$ 检验对日收发邮件数的期望 EX 的假设：$H_0: EX = 2500$，$H_1: EX \neq 2500$。

4．设总体 X 服从参数为 λ 的指数分布，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$，可以证明 $2\lambda n\overline{X} \sim \chi^2(2n)$，试以显著性水平 α 给出下列假设检验的接受域，其中 λ_0 是给定常数：$H_0: \lambda = \lambda_0$，$H_1: \lambda \neq \lambda_0$。

5．设正态总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$，做如下检验：$H_0: \mu = 900$，$H_1: \mu = 900$。有 $n = 25$ 的样本，若确定 H_0 的接受域为 $\bar{x} = 995$，（1）求第一类错误的概率；（2）若 μ 的实际值为 1070，求第二类错误的概率。

6．对某假设 H_0 进行检验，已知 $\alpha = 0.01$ 时，接受 H_0，则取 $\alpha = 0.05$ 时也接受 H_0 的概率是多大？

第三部分

综 合 练 习

第 1 篇　期中考试样卷

样卷一　《概率论与数理统计》课程期中考试试卷

备用数据：$\Phi(1)=0.8413, \Phi(1.96)=0.975, \Phi(2)=0.9772$。

一、填空题（除第 2 小题每空 2 分外，其余每空 3 分，共 38 分，请把答案填在对应的位置上）

1．设 A, B 为两个事件，则事件 A, B 中至少一个不发生可以表示为____________。

2．随机事件 A 和 B，已知有 $P(A)=0.5, P(B)=0.6$，若 $A \subset B$，则 $P(A \cup B)=$________，$P(A\overline{B})=$____________________。若 A 和 B 相互独立，则 $P(A \cup B)=$____________________，$P(B \mid A)=$__________。

3．从 $1, 2, \cdots, 9$ 这 9 个数中随机地取 2 个，则取得一个偶数和一个奇数的概率为_______。

4．一颗均匀的骰子连续丢 5 次，则恰好有 1 次点数大于 4 的概率为___________。

5．“事件 A 与 B，当 $P(A-B)=0$ 时，必定有 $A=B$ 成立”，问此论断是否正确_____。（填正确或者错误）

6．设 $X \sim N(\mu, 10^2), P(X>85)=0.1587$，则 $P(X>65)=$___________。

7．某盒子中有 5 个球，其中只有 3 个红球，从盒子中先随机取一个，接着再随机取一个，若是放回地取球，则两次都为红球的概率是__________；若是不放回地取球，则两次都为红球的概率是__________。

8．已知加工某零件需要经过两道连续的独立工序，每道工序的次品率分别为 0.1 与 0.2，则加工一个零件最终成为正品的概率是_____________。

9．设 X 的分布函数是 $F(x)=\begin{cases} 0, & x<1 \\ 0.3, & 1 \leqslant x<2 \\ 0.9, & 2 \leqslant x<3 \\ 1, & x \geqslant 3 \end{cases}$，则 $P(X \geqslant 1)=$______，X 的分布律是_________。

二、计算题（共 62 分）

1．（6 分）设随机变量 X 的分布律见下表，试确定常数 c 的值。

X	0	1	−1
P_i	$9c^2-c$	$2-5c$	$1-3c$

2．（12 分）设随机变量 X 有密度函数 $f(x)=\begin{cases} cx, & -1<x<0 \\ \dfrac{1}{2}, & 0\leqslant x<1 \\ 0, & 其他 \end{cases}$，求：（1）常数 c 的值；（2） $P(|X|\geqslant 1/2)$；（3）X 的分布函数 $F(x)$。

3．（6 分）设二维随机变量 (X,Y) 有联合分布律见下表。

X \ Y	0	1	2
0	0.2	0	0.3
1	0.1	a	b

并且已知 $P(X\leqslant 1, Y\leqslant 1)=0$，求未知参数 a 和 b 的值。

4．（10 分）设产品寿命 X（小时）服从参数 $\alpha = 0.001$ 的指数分布。

（1）从中任取一个产品，求寿命大于 1000 的概率；

（2）从中任取 5 个产品，求至少有一个寿命大于 1000 的概率；

（3）从中任取一个产品，使用到 1000 小时时还没有失效，求再使用 1000 小时的概率。

5．（8 分）设某产品的质量指标 $X \sim N(10,4)$，其中当 $6 < X < 14$ 时是合格品，当 $8 < X < 12$ 时是一等品。（1）从中任取一个产品，求是一等品的概率；（2）如果从中任取一个产品发现是合格品，求它是一等品的概率。

6．（10 分）市场上销售的某种电器有 80%是合格品，20%不合格，已知合格品能正常使用的概率为 90%，不合格品能正常使用的概率为 50%。随机购买一台该电器：（1）求不能被正常使用的概率；（2）若这台电器不能正常使用，求是不合格品的概率。

7．（10 分）随机变量 X 有密度函数 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{3}{2}x^2, & -1<x<1\\ 0, & 其他\end{cases}$，$Y=|X|$，求 Y 的密度函数。

姓名：__________ 学号：__________ 所在院系：__________ 所在班级：__________

样卷二 《概率论与数理统计》课程期中考试试卷

备用数据：$\varPhi(1)=0.84, \varPhi(1.96)=0.975, \varPhi(2)=0.98$。

一、填空题（每空 3 分，共 18 分，请把答案填在对应的位置上）

1．设有随机事件 A , B ，则 A , B 中恰好发生一个可表示为__________。

2. 设随机事件 A , B 互不相容，且 $P(A)=0.3$ ，$P(\overline{B})=0.6$ ，则 $P(B\overline{A})=$__________，$P(B\,|\,\overline{A})=$__________。

3．一袋中有 4 个红球，6 个白球，随机地取出 3 球，则其中至少有一个红球的概率是__________。

4． X 的分布函数是 $F(x)=\begin{cases}0, & x<0\\ \dfrac{x}{2}, & 0\leqslant x<2\\ 1, & x\geqslant 2\end{cases}$ ，则 $P(|X|\geqslant 1)=$__________。

5．某信息服务台在一分钟内接到的问讯次数服从参数为 λ 的泊松分布，已知一分钟内无问讯的概率为 e^{-6} ，则在一分钟内至少有两次问讯的概率为__________。

二、选择题（每题 3 分，共 18 分，每小题给出的 4 个选项中，只有一项符合题目要求，请把所选项前面的字母填在对应的位置上）

1．设 A, B 是事件，且 $A\subset B$ ，则下式正确的是__________。

（A）$P(AB)=P(B)$　　（B）$P(B\,|\,A)=P(B)$

（C） $P(B\cup A)=P(A)$　　（D） $P(\overline{B})\leqslant P(\overline{A})$

2．当事件 C 发生时，事件 A 和 B 至少一个发生，则正确的是__________。

（A） $A\cup B\subset C$　　（B）$(A\cup B)C=C$

（C） $AB\subset C$　　（D） $AB\supset C$

3．离散型随机变量 X 的概率分布律为 $P(X=k)=c\,r^k, k=1,2,\cdots$ ，则必须满足的条件是__________。

（A） $r=(1+c)^{-1}$ 且 $c>0$　　（B） $c=1-r$ 且 $0<r<1$

（C） $c=r^{-1}-1$ 且 $r<1$　　（D） $c>0$ 且 $0<r<1$

4. 掷一枚质地均匀的骰子，设 A 为“出现偶数点”，B 为“出现点数为 2”，则 $P(B\,|\,A)=$____。

（A） $\dfrac{1}{5}$　　（B） $\dfrac{1}{4}$　　（C） $\dfrac{1}{3}$　　（D） $\dfrac{1}{2}$

5．设 X 有分布律

X	0	1
P_i	0.3	0.7

，则 X 的分布函数为

（A） $F(x)=\begin{cases}0.3, & x<0\\ 0.7, & 0\leqslant x<1\\ 1, & x\geqslant 1\end{cases}$　　（B） $F(x)=\begin{cases}0.3, & x<0\\ 1, & x\geqslant 1\end{cases}$

（C）$F(x)=\begin{cases}0, & x<0\\ 0.7, & 0\leqslant x<1\\ 1, & x\geqslant 1\end{cases}$ （D）$F(x)=\begin{cases}0, & x<0\\ 0.3, & 0\leqslant x<1\\ 1, & x\geqslant 1\end{cases}$

6．设随机变量 X 服从正态分布 $N(\mu,\sigma^2)$，则随 σ 的增大，概率 $P\{|X-\mu|<\sigma\}$ 满足。

（A）单调增大 （B）单调减小

（C）保持不变 （D）非单调变化

三、计算题

1．（12 分）设随机变量 X 的概率密度函数为 $f(x)=\begin{cases}kx, & 0\leqslant x\leqslant 1\\ 2-x, & 1<x\leqslant 2\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，求：（1）$k$ 的值；（2）概率 $P\{X<0.5\}$ 与 $P\{X>1\}$；（3）X 的分布函数 $F(x)$。

2．（8 分）已知(X, Y)的联合分布律见下表。

X \ Y	0	1
0	$\frac{1}{12}$	0
1	0.1	$\frac{1}{2}$

问当 a, b 为何值时，X, Y 独立？

3．（10 分）一袋中有 10 个质地、形状相同且编号分别为 1, 2, ⋯, 10 的球。现从此袋中任意取出三个球，求：（1）最小号码为 5 的概率；（2）最大号码为 5 的概率；（3）一个号码为 5，另外两个号码一个大于 5、一个小于 5 的概率。

4．（12 分）设某产品的质量指标 $X \sim N(10,1)$，当 $8 < X < 12$ 时是合格品，其中当 $9 < X < 11$ 时是一等品。

（1）从中任取一个产品，求是一等品的概率；

（2）从中任取 5 个产品，求至少有一个是一等品的概率；

（3）从中任取一个产品，已知是合格品，求是一等品的概率。

5．（12 分）一台机床有 1/3 的时间加工零件 *A*，其余的时间加工零件 *B*。加工零件 *A* 时，停机的概率是 0.3，加工零件 *B* 时，停机的概率是 0.4。（1）求这台机床在任意某一时刻停机的概率；（2）某个时刻发现停机了，求它是在加工零件 *B* 的概率。

6．（10 分）随机变量 X 服从均匀分布 $X \sim U(-1,1)$，设 $Y = X^2$，求 Y 的密度函数。

姓名：__________　　学号：__________　　所在院系：__________　　所在班级：__________

样卷三　《概率论与数理统计》课程期中考试试卷

备用数据：$\varPhi(1)=0.8413,\varPhi(2)=0.9772,\varPhi(1.65)=0.95,\varPhi(1.96)=0.975$。

一、填空题（每空 3 分，共 21 分，请把答案填在对应的位置上）

1．设有随机事件 A,B，则 A,B 中至少一个不发生可表示为__________。

2．已知事件 A,B 满足 $P(A)=0.4$，$P(B)=0.5$，$P(\overline{B}\mid A)=0.3$，则 $P(AB)=$ __________，$P(A\cup B)=$__________。

3．一袋中有 4 个红球，6 个白球，随机地取出 3 球，则其中至少有一个白球的概率是__________。

4．设 X 的分布函数是 $F(x)=\begin{cases}0, & x<0\\ 0.7, & 0\leqslant x<2\\ 1, & x\geqslant 2\end{cases}$，则 X 的分布律是__________。

5．在 $[0,T]$ 内通过某交通路口的汽车数 X 服从泊松分布，且已知 $P\{X=4\}=3P\{X=3\}$，则在 $[0,T]$ 内至少有一辆汽车通过的概率为__________。

6．设随机变量 X 的分布函数为 $F(x)=\begin{cases}0, & x<0\\ A\sin x, & 0\leqslant x\leqslant \pi/2\\ 1, & x>\pi/2\end{cases}$，则 $A=$__________。

二、选择题（每题 3 分，共 15 分，每小题给出的 4 个选项中，只有一项符合题目要求，请把所选项前面的字母填在对应的位置上）

1．已知事件 A,B 相互独立，且 $P(A)>0,P(B)>0$，则下列等式成立的是（　　）。

（A）$P(A\cup B)=P(A)+P(B)$　　（B）$P(A\cup B)=1-P(\overline{A})P(\overline{B})$

（C）$P(A\cup B)=P(A)P(B)$　　（D）$P(A\cup B)=1$

2．将两封信随机地投入编号为 1, 2, 3, 4 的四个邮筒中，则未向 1 号和 2 号两个邮筒投信的概率为（　　）。

（A）$\dfrac{2^2}{4^2}$　　（B）$\dfrac{C_2^1}{C_4^2}$　　（C）$\dfrac{2!}{A_4^2}$　　（D）$\dfrac{2!}{4!}$

3．掷一颗质地均匀的骰子两次，设 A 为“两次点数之和为 7”，B 为“有一次点数为 1”，则 $P(B\mid A)=$（　　）。

（A）$\dfrac{1}{6}$　　（B）$\dfrac{1}{4}$　　（C）$\dfrac{1}{3}$　　（D）$\dfrac{1}{2}$

4．设离散型随机变量 X 的概率分布律如下

X	0	1	2	3
P	0.1	0.3	0.4	0.2

$F(x)$ 为其分布函数，则 $F(2)=$（　　）。

（A）0.2　　（B）0.4　　（C）0.8　　（D）1

5．设随机变量 X 服从正态分布 $N(\mu,\sigma^2)$，则随 σ 的增大，概率 $P(X\geqslant \mu+\sigma)$ 满足（　）。

（A）单调增大　　（B）单调减小

（C）保持不变　　（D）以上都不对

姓名：____________　　学号：____________　　所在院系：____________　　所在班级：____________

三、计算题

1．（12 分）设随机变量 X 的概率密度为 $f(x)=\begin{cases}1+x, & -1\leqslant x<0 \\ k-x, & 0\leqslant x\leqslant 1 \\ 0, & 其他\end{cases}$。求：（1）$k$ 的值；（2）概率 $P\left(X>0.5\right)$；（3）X 的分布函数 $F(x)$。

2．（12 分）市场上销售的某种电器有 90%是合格品，10%不合格，已知合格品能正常使用的概率为 90%，不合格品能正常使用的概率为 20%。随机购买一台：（1）求能正常使用的概率；（2）若这台电器能正常使用，求是合格品的概率；（3）若在市场上任意购买该电器 4 台，求不能正常使用的电器台数不超过一台的概率。

姓名：___________　　学号：___________　　所在院系：___________　　所在班级：___________

3．（10 分）设某产品的质量指标 $X \sim N(18, 4)$，当 $14 < X < 22$ 时是合格品，其中当 $14.7 < X < 21.3$ 时是一等品。（1）从中任取 1 个产品，求是合格品的概率；（2）若已知某个产品是合格品，求它是一等品的概率。

4．（10 分）设随机变量(X, Y)的联合分布律见下表。

X \ Y	0	1	2
0	0.2	0	0.3
1	0.1	b	a

已知 $P(X=1|Y=2)=0.5$：（1）求 a 和 b 的值；（2）判断 X 和 Y 是否独立（说明理由）。

姓名：___________ 学号：___________ 所在院系：___________ 所在班级：___________

5．（10 分）随机变量 X 服从均匀分布 $X \sim U(-1,\ 1)$，设 $Y = |X| + 2$，求 Y 的密度函数。

6．（10 分）盒中有 5 个球，其中 2 个红球，3 个白球，第一次从盒中随机取一个球，观察颜色后放回，并且再加入 3 个同色球；第二次再随机取一个球，以 $X = \begin{cases} 1, & \text{第一次取得红球} \\ 0, & \text{第一次取得白球} \end{cases}$，$Y = \begin{cases} 1, & \text{第二次取得红球} \\ 0, & \text{第二次取得白球} \end{cases}$，求：（1）$(X, Y)$ 的联合分布律；（2）X, Y 的边缘分布律。

姓名：____________　　学号：____________　　所在院系：____________　　所在班级：____________

样卷四　《概率论与数理统计》课程期中考试试卷

备用数据：$\Phi(1)=0.8413, \Phi(1.645)=0.95, \Phi(1.96)=0.975, \Phi(2)=0.9772$。

一、填空题（每小格 3 分，共 36 分）

1．某群体中随机选一人，选中者是近视的概率为 80%，喜欢球类运动的概率为 30%，若一人是否近视与是否喜欢球类运动独立，$A=\{\text{选中者近视}\}$，$B=\{\text{选中者喜欢球类运动}\}$，则 $P(A\cup B)=$__________；$P(\overline{B}|A\cup B)=$___________；事件 $\overline{A}B$ 表示的含义是____。

2．小张独立投篮 5 次，设他的命中率为 0.4，则他至少命中 2 次的概率为____________，第 3 次投篮恰好为第 1 次命中的概率是____________。

3．抛掷 2 颗质地均匀的骰子一次，则点数之和大于 5 且不超过 8 的概率是____________。

4．设 X 的分布函数为 $F(x)=\begin{cases} a+b\mathrm{e}^{-x^2}, & x>0 \\ 0, & x\leqslant 0 \end{cases}$，则参数 $b=$________________。

5．每年袭击某地的台风次数 X 服从 $\lambda=2$ 的泊松分布，则该地一年至少受到 2 次台风袭击的概率为________。若年初已受 1 次袭击，则全年至少受到 2 次台风袭击的概率为________。

6．设 X_1, X_2 相互独立，有相同的概率密度 $f(x)=\begin{cases} 2\mathrm{e}^{-2x}, & x\geqslant 0, \\ 0, & x<0. \end{cases}$，则 $P\{\min(X_1,X_2)\geqslant 1\}=$__________________。

7．设随机变量 X 和 Y 有相同的概率分布，且 $X\sim N(\mu,1)$，令 $A=\text{"}X\geqslant 2\text{"}$，$B=\text{"}Y\geqslant 2\text{"}$。若事件 A 和 B 互不相容且 $P(A\cup B)=0.3174$，则参数 $\mu=$____________；若事件 A 和 B 相互独立且 $P(A\cup B)=0.75$，则参数 $\mu=$_______________。

二、（12 分）甲小组 10 人（其中女 2 人），乙小组 9 人（其中女 4 人），随机选一组，再从中不放回地随机选两次，每次一人，（1）求第一次选到的是一位女性的概率；（2）若已知第一次选到的是一位女性，求此人来自乙组的概率；（3）求第一次和第二次选到的都是女性的概率。

姓名：____________　　学号：____________　　所在院系：____________　　所在班级：____________

三、（12 分）随机变量 X 的密度函数 $f(x)=\begin{cases} kx^2, & 0<x\leqslant 1 \\ 1/4, & 1<x\leqslant 3 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$，求：（1）$k$ 值；（2）概率 $P(X^2<4)$；（3）分布函数 $F(x)$。

四、（12 分）设二维离散型随机变量(X, Y)的联合分布律见下表。

X \\ Y	0	1	2
0	0.1	0.2	a
1	0.1	b	0.2

试分别根据下列条件分别求 a 和 b 的值：（1）$P(X = 1) = 0.5$；（2）$P(X = 1 \mid Y = 2) = 0.5$；（3）设 $F(y)$是 Y 分布函数，且 $F(1.5) = 0.5$。

五、（16 分）设随机变量(X,Y)的联合密度为$f(x,y)=\begin{cases} k, & 0<y<x^2, 0<x+y<2, x>0 \\ 0, & 其他 \end{cases}$。求：（1）$k$值；（2）$P(X\leqslant 1)$；（3）$X$与$Y$的边缘概率密度$f_X(x), f_Y(y)$。

六、（12 分）设随机变量X服从$(-\frac{\pi}{4},\frac{\pi}{4})$上的均匀分布，（1）若令$Y=\begin{cases} 1, & X\leqslant\frac{\pi}{8} \\ -1, & X>\frac{\pi}{8} \end{cases}$，求$Y$的分布律和分布函数；（2）若令$Y=X^2$，求$Y$的概率密度函数$f_Y(y)$。

第 2 篇　期末考试样卷

样卷一　《概率论与数理统计》课程期末考试试卷

备用数据：$\Phi(1)=0.8413, \Phi(1.645)=0.95, \Phi(1.96)=0.975, \Phi(2)=0.9772$。

$t_{0.05}(15)=\ 1.753, t_{0.025}(15)=2.131, \chi^2_{0.975}(15)=6.262, \chi^2_{0.025}(15)=27.488$

一、填空题（每空 3 分，共 39 分）

1．某群体中随机选一人，选中者是近视的概率为 80%，喜欢球类运动的概率为 30%。若一人是否近视与是否喜欢球类运动独立，$A=\{选中者近视\}$，$B=\{选中者喜欢球类运动\}$，则 $P(A\cup B)=$______________；$A\overline{B}=$____________________________。

2．小张独立投篮 5 次，设他的命中率为 0.4，则他至少命中 2 次的概率为___________，第 3 次投篮恰好第一次命中的概率为____________。

3．每年袭击某地的台风次数 X 服从 $\lambda=2$ 的泊松分布，则该地一年至少受到 2 次台风袭击的概率为_________。若已知年初受到 1 次台风袭击，则全年至少受到 2 次台风袭击的概率为________。

4．设 X_1, X_2 相互独立，有相同的概率密度 $f(x)=\begin{cases}\mathrm{e}^{-x}, & x\geqslant 0\\ 0, & x<0\end{cases}$，则 $P\{\min(X_1,X_2)<1\}=$___________；设 $Y=X_1+X_2$，则 Y与X_1 的相关系数为___________。

5．设总体 $X\sim N(\mu,1)$，μ 未知，$X_1,\cdots,X_n$ 是 X 的简单随机样本。（1）若 $n=16$，样本均值 $\bar{x}=7.36$，则 μ 的置信度为 95%的置信区间为___________________；（2）若要使得 μ 的置信度为 95%的置信区间的长度不超过 0.5，则样本容量 n 不低于__________。

6．设总体 $X\sim N(\mu,\sigma^2)$，μ,σ^2 均未知，$X_1,\cdots,X_{16}$ 是 X 的简单随机样本。$\overline{X}$ 与 S 分别是样本均值和样本均方差。若 $\dfrac{a(\overline{X}-\mu)}{S}\sim t(15)$，则 $a=$_________；对于假设 $H_0:\mu=6$，$H_1:\mu\neq 6$，在显著水平为 0.05 下的拒绝域为______________________，若 $\bar{x}=4.77$，$s=2.40$，则应该________（拒绝/接受）原接受。

二、（11 分）把某海区分成编号为 1, 2 的两块区域。设在此海域失踪的船只落入 1, 2 号区域海底的概率分别为 0.4, 0.6。如果落入 1 号区域海底，那么在该区域搜索成功的概率为 0.8，如果落入 2 号区域海底，那么在该区域搜索成功的概率为 0.9。现有一船只在此海区失踪：（1）计算在 1 号区域搜索能找到此船只的概率；（2）若在 1 号区域没有搜索到此船只，求此船在 2 号区域的概率。

三、（14 分）设 $X \sim B(2, 0.3)$，$Y \sim B(1, 0.4)$，X与Y 相互独立：（1）求 X 的分布函数 $F_X(x)$；（2）求 $X+Y$ 的分布律；（3）若对 X 独立重复观察 1050 次，Z 表示观察值的总和，利用中心极限定理，求 $P\{Z \leqslant 609\}$ 的近似值。

四、（12 分）设随机变量 (X, Y) 的密度函数为 $f(x, y) = \begin{cases} 1, & x > 0, y > 0, x + 2y < 2 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$。（1）求 $P(X \leqslant 1, Y \leqslant 1)$；（2）分别求 X与Y 的边缘概率密度函数 $f_X(x), f_Y(y)$；（3）分析 X与Y 是否独立。

五、（12 分）总体 X 的密度函数为 $f(x,\theta)=\begin{cases}\dfrac{2x}{\theta^2}, & 0<x\leqslant\theta \\ 0, & 其他\end{cases}$，$\theta>0$ 且未知。从总体 X 中取得简单随机样本 $X_1,\cdots,X_n$，求：（1）θ 的矩估计量 $\hat{\theta}_1$；（2）θ 的极大似然估计量 $\hat{\theta}_2$。

六、（12 分）设 $X\sim N(0,\sigma^2),\sigma^2$ 未知，X_1,X_2,X_3 是 X 的简单随机样本。（1）求 $P(2X_1<X_2+X_3)$；（2）问 $T_1=\dfrac{(X_1-X_2)^2}{2},T_2=(X_1+X_2+X_3)^2$ 中有没有 σ^2 的无偏估计？说明理由。如果有，则求该估计量的方差。

姓名：____________ 学号：____________ 所在院系：____________ 所在班级：____________

样卷二 《概率论与数理统计》课程期末考试试卷

备用数据：$\Phi(1)=0.8413, \Phi(1.645)=0.95, \Phi(1.96)=0.975, \Phi(2)=0.9772$。$t_{0.05}(8)=1.860, t_{0.025}(8)=2.306, \chi^2_{0.975}(8)=2.180, \chi^2_{0.025}(8)=17.535$。

一、填空题（每空 3 分，共 36 分）

1．设随机事件 A与B 相互独立，已知 $P(A)=0.4$，$P(A\cup B)=0.7$，则 $P(B)=$__________；$P(\overline{A}|A\cup B)=$ ______________。

2．设 X 的概率密度为 $f(x)=\begin{cases} cx, & 1<x<2 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$，则 $c=$_________，$P(X>1.5)$______（小于，等于，大于）0.5。

3．设随机变量 X 服从泊松分布，若 $D(X)=(E(X))^2$，则 $E(X)=$____，$P\{X>1\}=$_______。

4．设随机变量 X 的概率密度为 $f(x)=\begin{cases} \frac{1}{2}e^{\frac{-x}{2}}, & x>0 \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$，则 $P\{X>4|X>2\}=$___________，$E(X+1)=$___________。

5．设总体 $X\sim N(\mu,1)$，$X_1,\cdots,X_9$ 是 X 的简单随机样本。$\overline{X}=\frac{1}{9}\sum_{i=1}^{9}X_i$，则 $P\{X>\mu-1\}=$_________，X_1+X_2 与 $2X_2-X_3$ 的相关系数为_________，$\overline{X}$与X_9 是否相互独立？答：___________，$\sum_{i=1}^{9}(X_i-\overline{X})^2$ 服从__________分布（写出参数）。

二、（11 分）有甲乙两盒，甲盒中有 3 个红球、3 个白球，乙盒中有 3 个红球、2 个白球。先随机选一盒，然后从选中的盒子中采用不放回抽样，随机取出两个球。（1）求第 1 个取到红球的概率；（2）在第 1 个取到红球的条件下，求第 2 个取到的也是红球的概率。

三、（12 分）设 X 的概率密度为 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{x}{2}, & 0<x<2 \\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，（1）求 X 的分布函数 $F(x)$；（2）设 $Y=X^2$，求 Y 的概率密度 $f_Y(y)$；（3）若对 X 独立重复观察 72 次，Z 表示观察值的总和，利用中心极限定理，求 $P\{Z\leqslant 100\}$ 的近似值。

四、（14 分）设随机变量 (X,Y) 的概率密度函数为 $f(x,y)=\begin{cases}2, & x>0, y>0, x+y<1 \\ 0, & \text{其他}\end{cases}$，求：（1）$P(X>0.5)$ 和 $P(\max(X,Y)\leqslant 0.5)$；（2）$X$ 的边缘概率密度函数 $f_X(x)$；（3）$\mathrm{Cov}(X,Y)$。

五、（12 分）某种袋装食品的质量为 X（单位：克），设 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$，μ, σ^2 未知，随机观察容量为 9 的样本，得样本均值 $\bar{x} = 126.6$，样本方差 $s^2 = 3.6^2$。（1）在显著性水平 $\alpha = 0.05$ 下，检验假设 $H_0: \mu = 129, H_1: \mu \neq 129$；（2）求 σ^2 的置信度为 95%的置信区间（保留 3 位小数）。

六、（15 分）总体 X 服从二项分布，$P(X = k) = C_2^k \theta^k (1-\theta)^{2-k}, k = 0,1,2$，$0 < \theta < 1$ 且未知。从总体 X 中取得容量为 10 的简单随机样本 $X_1, \cdots, X_{10}$。（1）求 θ 的极大似然估计量 $\hat{\theta}$；（2）若观测值为 2, 2, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0，求 θ 的极大似然估计值 $\hat{\theta}$；（3）设 $T_1 = \dfrac{X_1 + X_2}{4}$，$T_2 = \dfrac{X_1 + X_2 + X_3}{6}$，$T_3 = \dfrac{X_1 + X_2 + X_3}{9}$，$T_4 = \dfrac{X_1 + X_2}{6}$，判断 T_1, T_2, T_3, T_4 中哪些是 θ 的无偏估计，并在这些无偏估计中判断哪个最有效。

姓名：___________　　学号：___________　　所在院系：___________　　所在班级：___________

样卷三　《概率论与数理统计》课程期末考试试卷

备用数据：$\Phi(1)=0.8413, \Phi(2)=0.9772, \Phi(1.65)=0.95, \Phi(1.96)=0.975$。

$t_{0.025}(15)=2.1315, t_{0.05}(15)=1.7531$。

一、填空题（每空 3 分，共 10 空 30 分，请把答案填在对应的位置上）

1．设 A, B 分别表示甲、乙两人投篮命中，则 $A\cup B$ 表示的事件是___________________。

2．已知事件 A, B 有 $P(A)=0.5$，$P(B)=0.6$，$P(\overline{B}\,|\,A)=0.3$，则 $P(A\cup B)=$___________。

3．将不同的两个封信随机地投入 3 个邮筒中，则第一个邮筒中只有一个封信的概率是___________。

4．设随机变量 X 的分布函数为 $F(x)=\begin{cases}0, & x<-1\\ \dfrac{1}{6} & -1\leqslant x<1\\ \dfrac{1}{2}, & 1\leqslant x<2\\ A, & x\geqslant 2\end{cases}$，则常数 $A=$___________；X 的分布律为____。

5．设总体 $X\sim U(0,5)$，$X_1, X_2, \cdots, X_{50}$ 为来自总体 X 的样本，则由中心极限定理近似地有 $\overline{X}=\dfrac{1}{50}\sum\limits_{i=1}^{50}X_i\sim$______________________________。

6．设随机变量 $X\sim B(2, p)$，且 $P(X\geqslant 1)=\dfrac{5}{9}$，则 $E(X^2)=$______________。

7．设随机变量 ξ 服从正态分布 $N(2,\sigma^2)$，若 $P(\xi<3.5)=0.8$，则 $P(\xi<0.5)=$________。

8．设二维随机变量(X, Y)的分布律如下表所示，则条件概率 $P(X=1\,|\,X=Y)=$__________。

X \ Y	0	1	2
0	0.1	0.2	0
1	0.3	0.1	0.1
2	0.1	0	0.1

9．设 $X\sim\pi(\lambda)$，$Y\sim\pi(\lambda)$，令 $A=\{X\geqslant 1\}, B=\{Y\geqslant 1\}$。若已知 A, B 独立，$P(A\cup B)=1-\mathrm{e}^{-4}$，则 $\lambda=$______________________。

二、计算和应用题（6 题共 70 分）

1．（12 分）设随机变量 X 与 Y 相互独立，且 X, Y 的分布律分别为

X	0	1
P	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$

Y	1	2
P	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$

试求：（1）二维随机变量(X, Y)的分布律；（2）随机变量 $Z = X / Y$ 的分布律；（3）协方差 $\mathrm{Cov}(Y, XY)$ 。

2．（10 分）试卷中有一道选择题，共有 4 个答案可供选择，其中只有一个答案是正确的。任一考生如果会解这道题，则一定能选出正确答案；如果不会解这道题，则不妨任选一个答案。设考生会解这道题的概率是 0.8：（1）求考生选出正确答案的概率；（2）已知某考生所选答案是正确的，求他确实会解这道题的概率。

3．（12 分）变量 X 的密度函数为 $f(x)=\begin{cases} x^2, & 0\leqslant x<1 \\ k, & 1\leqslant x<2 \\ 0, & 其他 \end{cases}$，求：（1）参数 k 的值；（2）概率 $P(|X|>\frac{1}{2})$；（3）X 的分布函数 $F(x)$。

4．（12 分）设二维随机变量(X, Y)的概率密度函数为 $f\left(x,y\right)=\begin{cases} 15x^2y, & 0<x<y<1 \\ 0, & 其他 \end{cases}$，（1）求边缘概率密度函数 $f_X(x)$, $f_Y(y)$；（2）判断 X, Y 是否独立，说明理由。

姓名: ___________　　学号: ___________　　所在院系: ___________　　所在班级: ___________

5.（12 分）总体 X 有分布律

X	0	1	2
P_i	$0.2+p$	$0.3+p$	0.5

，有样本 $X_1, X_2, \cdots, X_n$。

（1）求期望 $E(X)$；

（2）求未知参数 p 的矩估计量，并判断该估计量是否是无偏估计量（说明理由);

（3）若取得样本的值 0, 1, 1, 0, 2，求 p 的极大似然估计。

6.（12 分）车辆厂生产的螺杆直径服从 $N(\mu,\sigma^2)$，现从中抽取 16 个，测得直径（单位：毫米）的平均值 $\bar{x}=21.8$。

（1）若已知 $\sigma=1.6$，求 μ 的置信度为 0.95 的置信区间;

（2）若 σ 未知，但测得样本标准差 $s=2$，试检验 $H_0:\mu=21, H_1:\mu\neq 21$。（$\alpha=0.05$）

姓名：__________　　学号：__________　　所在院系：__________　　所在班级：__________

样卷四　《概率论与数理统计》课程期末考试试卷

备用数据：$\Phi(1)=0.8413, \Phi(2)=0.9772, \Phi(1.65)=0.95, \Phi(1.96)=0.975$。

$t_{0.025}(15)=2.1315, t_{0.05}(15)=1.7531$。

一、填空题（每空 3 分，共 10 空 30 分，请把答案填在对应的位置上）

1。设随机事件 A,B,C 相互独立，$P(A)=0.4, P(B)=0.3, P(C)=0.2$，则 $P(ABC)$=________；$P(A\cup B\cup C)=$______________。

2．在 1, 2, 3, 4 这 4 个数中随机选两个数，则两个数之和大于 4 的概率为____________。设随机变量 X 服从参数为 $\lambda(>0)$ 的泊松分布，若 $E(X^2)=3E(X^2)=3E(X)$，则 $\lambda=$____________，$P(X+Y<1)=$_____________；$\mathrm{Cov}(2X+Y, 2X-Y)=$______________。

3．设 X 与 Y 相互独立，都在(0, 2)区间服从均匀分布，$F(x)$是 X 的分布函数，则 $F(1.5)=$ ___________；$P(X\leqslant 1 \mid X\leqslant 2)=$____________________。

4．设总体 $X\sim N(\mu,\sigma^2)$，$X_1,X_2,\cdots,X_5$ 是 X 的简单随机样本。(1)若 $\mu=0$，则 $-\dfrac{3}{2}\dfrac{X_4{}^2+X_5{}^2}{X_1{}^2+X_2{}^2+X_3{}^2}$ 服从____________分布（写出参数）；(2)若 μ，σ^2 未知，样本方差 $s^2=71.56$，则 σ^2 的置信度为 90%的置信区间是____________________。

二、（14 分）设 X, Y 是两个随机变量，$P(X=i)=\dfrac{2-1}{6}, i=-1,0,1$，$P(Y=j)=\dfrac{1}{3}, j=0,1,2$，$P(XY>0)=0.P(XY=-1)=P(XY=-2)=\dfrac{1}{6}$。求：（1）$D(X)$；（2）$\mathrm{Cov}(X,Y)$；（3）$(X,Y)$ 的联合分布律。

三、（14 分）一盒中有两个红球、两个白球，第 1 次从中抓出两个球，记录取到的红球数为 X_1，之后将两个球放回，搅匀后再从中抓出两个球，记录取到的红球数为 X_2，之后再将两个球放回，如此重复进行 n 次，第 n 次抓出的两球中红球数为 X_n，以 Y 表示 n 次中抓到的两个都是红球的次数。求：（1）X_1 的分布律和分布函数；（2）Y 的分布律；（3）$n = 180$，利用中心极限定理，求 $P\{Y\leqslant 40\}$ 的近似值。

四、（12 分）设随机变量(X, Y)的联合密度函数为 $f(x,y)=\begin{cases}1, & x+2y<2, x>0, y>0\\ 0, & \text{其他}\end{cases}$。（1）求 $P(X\leqslant 1, Y\leq 1)$；（2）分别求 X 与 Y 的边缘概率密度函数 $f_X(x), f_Y(y)$；（3）分析 X 与 Y 是否独立。

五、（12 分）总体 X 的分布律见下表，$0<\theta<1/5$，θ 未知，从总体中抽取容量为 10 的样本观测值是 2, 1, 3, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 3，求 θ 的矩估计值和极大似然估计值。

X	0	1	2	3
P	2θ	2θ	θ	$1-5\theta$

六、(12 分)设总体 $X \sim U(0, \theta)$，$\theta > 0$ 未知，X_1, X_2 是 X 的简单随机样本，设 $T = aX_1^{\ 2} + bX_2^{\ 2}$，其中 a,b 是实数。（1）求 T 是 θ^2 的无偏估计的充分必要条件；（2）问 a,b 取什么值时，T 是 θ^2 的最有效估计量？请给予证明。

七、（6 分）某灌装机灌装 255 毫升/瓶的饮料，假设饮料的容量 X（毫升）服从 $N(\mu, \sigma^2)$，为判断该包装机工作是否正常，从已灌装的饮料中随机取 16 瓶，测得样本均值 $\bar{x} = 252.9$，样本标准差 $s = 3.5$。在显著水平 $a = 0.05$ 下，检验假设 $H_0{:}\mu = 255$，$H_1{:}\ \mu \neq 255$。

附录　习题参考答案

第 1 章参考答案　　第 2 章参考答案　　第 3 章参考答案

第 4 章参考答案　　第 5 章参考答案　　第 6 章参考答案

第 7 章参考答案　　第 8 章参考答案　　期中考试样卷一参考答案

期中考试样卷二参考答案　　期中考试样卷三参考答案　　期中考试样卷四参考答案

期末考试样卷一参考答案　　期末考试样卷二参考答案　　期末考试样卷三参考答案

参 考 文 献

[1] 单鉴华，张继昌，王聚丰．概率论与数理统计学习指导（第二版）．浙江大学出版社，2006
[2] 张继昌．概率论与数理统计教程（修订版）．浙江大学出版社，2003
[3] 盛骤，等．概率论与数理统计》（第四版）．高等教育出版社，2010
[4] 范大茵，陈永华．概率论与数理统计．浙江大学出版社，1999